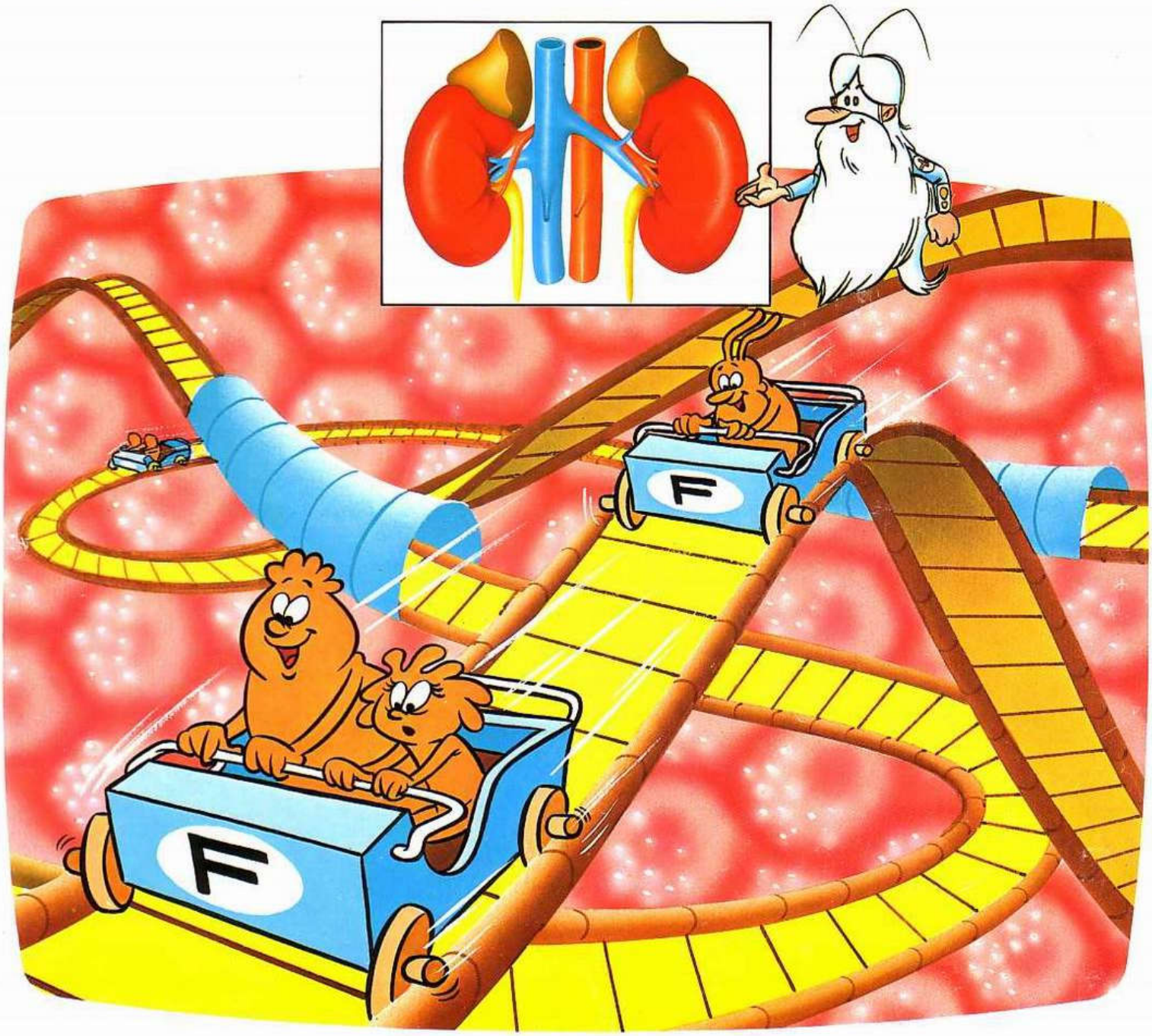
Le corps humain

il était une fois la Vie

17

Les reins



HACHETTE-FABBRI

MAESTRO : Notre vieil ami est le savant et distrait chef d'une cellule. Il est aussi, grandeur nature, le bon médecin qui prodigue conseils et soins aux jeunes garnements imprudents.

PIERRETTE : Maman Pierrette, grandeur nature. Toujours présente pour réconforter et soigner quand un des enfants attrape bobo ou maladie.

LE TEIGNEUX : Méchant chef des microbes ou bactéries diverses. L'ennemi traditionnel de Petit Gros.

LE NABOT : Chef virus et virus lui-même. Insidieux, sournois. Le plus dangereux ennemi du corps humain... et de nos amis.

PSI : Globule blanc lymphocyte. Lieutenant de police et adjointe de Pierrot. Sa subtilité, quand il s'agira de déjouer les ruses des virus envahisseurs nous rendra bien des services.

PIERROT : Globule blanc lymphocyte et Capitaine de la Police du corps. Il se déplace dans une capsule spatiale. Les lymphocytes sécrètent des jets de toxines et éjectent des bataillons d'anticorps.

IL ÉTAIT UNE FOIS...

Vous connaissez tous Pierrot, Psi et Maestro sans oublier tous leurs compagnons. Vous avez suivi avec passion leurs exploits dans "Il était une fois l'homme" et "Il était une fois l'espace."

Aujourd'hui, Albert BARILLÉ leur fait vivre de nouvelles aventures dans le domaine de l'infiniment petit, au cœur même du corps humain, de ses organes, de leurs cellules, là où s'élabore, où s'entretient la vie.

Vous revivrez, en lisant ces albums, tous les instants passés à regarder l'émission de télévision "Il était une fois la vie."

Vous pourrez ainsi comprendre, encore plus facilement, comment fonctionne cette merveilleuse machine qu'est le corps humain et surprendre par votre culture scientifique vos parents et amis.

Une fois de plus, Albert BARILLÉ aura su, tout en nous émerveillant, enrichir notre esprit par de nouvelles connaissances.

Pour compléter votre collection

Les albums parus peuvent être obtenus chez tous les marchands de journaux, ou, à défaut, chez l'éditeur, au prix en vigueur au moment de la commande. Ils resteront disponibles pendant six mois après la parution du dernier numéro de la série.

Écrivez à : Éditions FABBRI - 115, rue du Temple - 75003 PARIS

en joignant à votre courrier un chèque à l'ordre du Livre de Paris d'un montant de 39 francs par fascicule demandé, frais d'envoi inclus.

Les délais de livraison à prévoir, sont d'environ trois semaines.

Auteur : Équipe Multilibro S.A. Réalisation et coordination technique : Multilibro S.A. Illustrations : Beaumont - Graphisme : Jean Barbaud
Décor : Claude Lambert

© Procidis, Albert Barillé

© Sogemo : pour adaptation et réalisation en langue française 1989

Imprimé en France

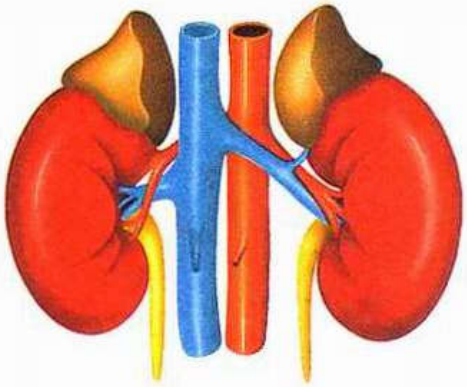
Dépôt légal : 2e trimestre 1990

ISBN : 2 87787 048-0

Le corps humain

il était une fois la Vie

D'après la série télévisée de
Albert BARILLÉ
7 d'or de la meilleure émission jeunesse



Les reins

Tome 17

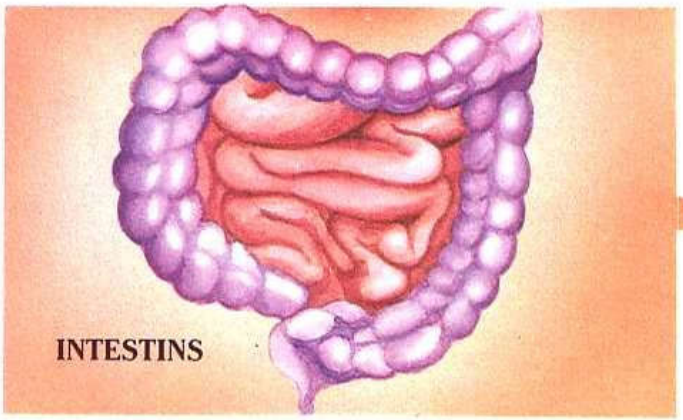
HACHETTE-FABBRI

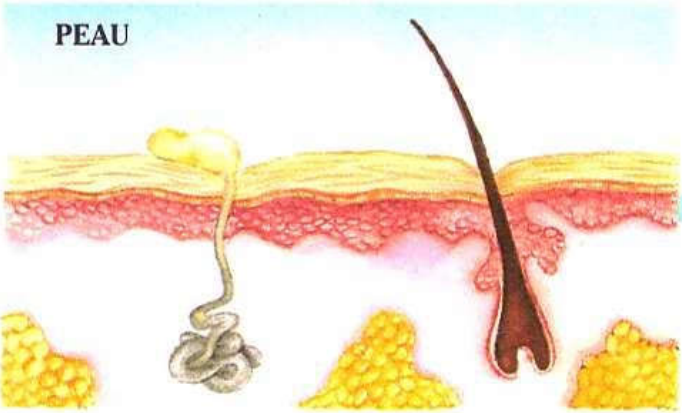
Voici quels sont nos organes d'assainissement

Nous devons absolument éliminer nos déchets

Le *métabolisme* (1) de nos cellules donne naissance à une série de substances dont l'organisme ne peut se nourrir, et dont certaines sont même de véritables poisons. C'est pourquoi ces substances doivent être rejetées du corps, ce qui suppose l'existence d'organes chargés de cette élimination. Ces organes sont :

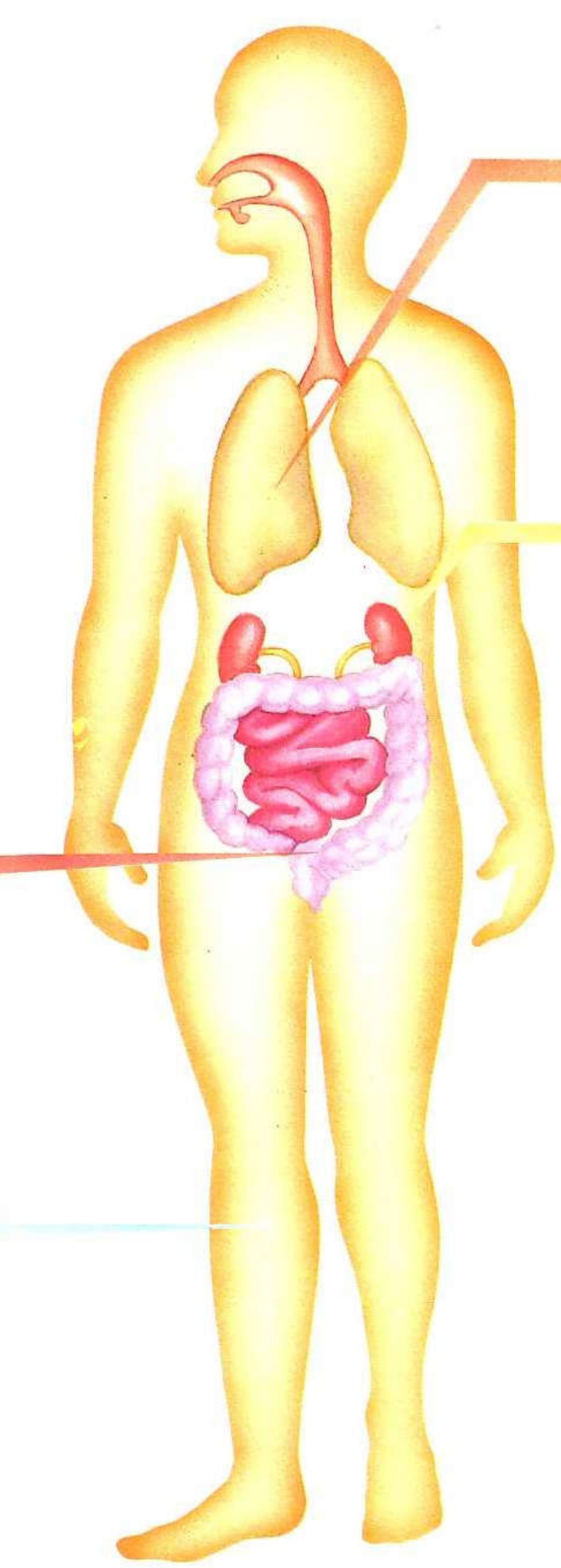
- **L'intestin,** qui élimine par le rectum les matières inutiles provenant de la digestion.
- **Les poumons,** qui expulsent le gaz carbonique.
- **Les reins,** qui éliminent l'eau et d'autres produits chimiques, essentiellement des sels.
- **La peau** qui, comme les reins, élimine l'eau et les sels minéraux en surplus dans l'organisme.

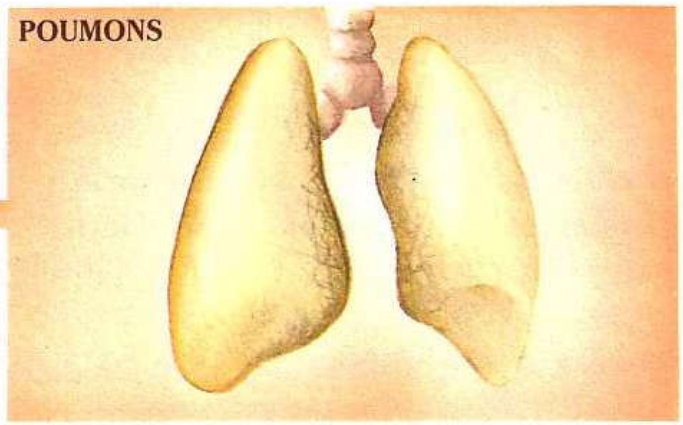


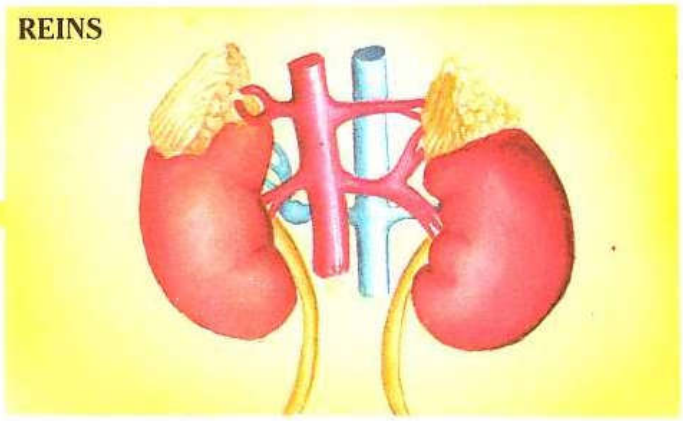


Nous avons déjà parlé de certains de ces organes d'*évacuation* (1), nous allons ici porter notre attention sur les reins.

(1) Voir glossaire







Nous éliminons les substances qui contiennent de l'azote

Mais, parmi ces déchets, quels sont les plus dangereux ? Et d'où viennent-ils ? Sans aucun doute, les substances les plus nocives sont celles qui contiennent de l'*azote* (1).

Elles proviennent des protéines ingérées avec les aliments que nous mangeons. Ces protéines, transformées en *acides aminés* (1), sont absorbées par l'intestin grêle. Certains de ces acides interviennent dans la respiration cellulaire, processus au cours duquel ils perdent beaucoup d'azote, qui serait dangereux pour l'organisme s'il venait à s'y accumuler. Cet azote prend part à la formation de l'urée, une substance très toxique que les reins éliminent dans l'urine.

(1) Voir glossaire

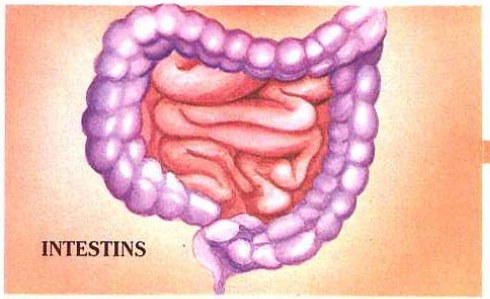
Voici quels sont nos organes d'assainissement

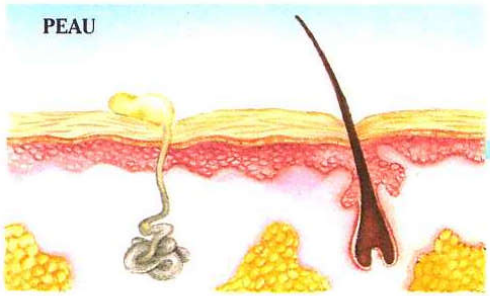
Nous devons absolument éliminer nos déchets

Le *métabolisme* (1) de nos cellules donne naissance à une série de substances dont l'organisme ne peut se nourrir, et dont certaines sont même de véritables poisons. C'est pourquoi ces substances doivent être rejetées du corps, ce qui suppose l'existence d'organes chargés de cette élimination. Ces organes sont :

- **L'intestin,** qui élimine par le rectum les matières inutiles provenant de la digestion.
- **Les poumons,** qui expulsent le gaz carbonique.

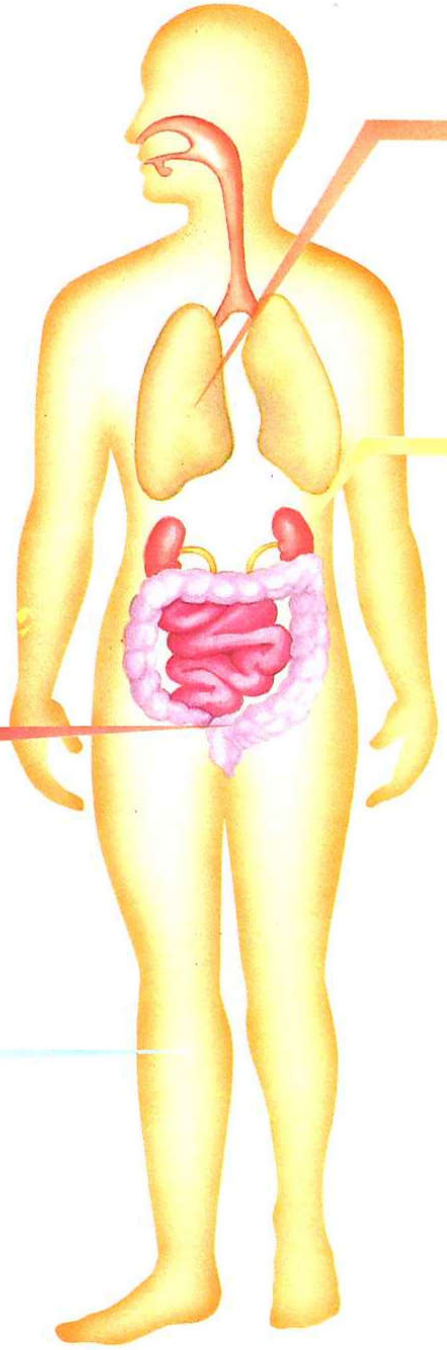
- **Les reins,** qui éliminent l'eau et d'autres produits chimiques, essentiellement des sels.
- **La peau** qui, comme les reins, élimine l'eau et les sels minéraux en surplus dans l'organisme.

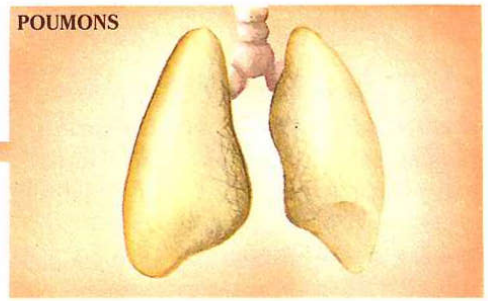


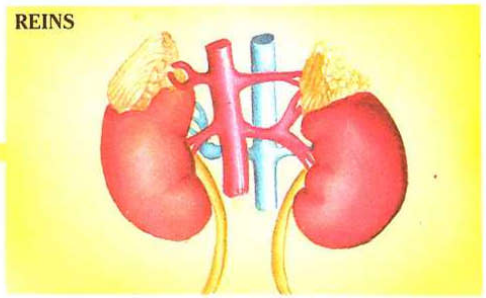


Nous avons déjà parlé de certains de ces organes d'*évacuation* (1), nous allons ici porter notre attention sur les reins.

(1) Voir glossaire







Nous éliminons les substances qui contiennent de l'azote

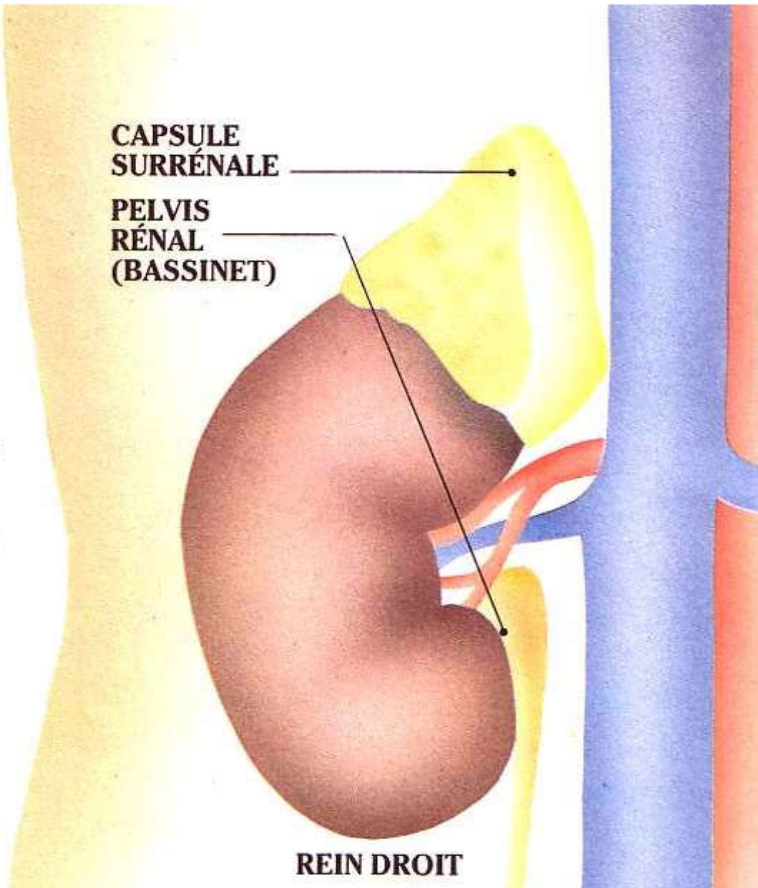
Mais, parmi ces déchets, quels sont les plus dangereux ? Et d'où viennent-ils ? Sans aucun doute, les substances les plus nocives sont celles qui contiennent de l'*azote* (1).

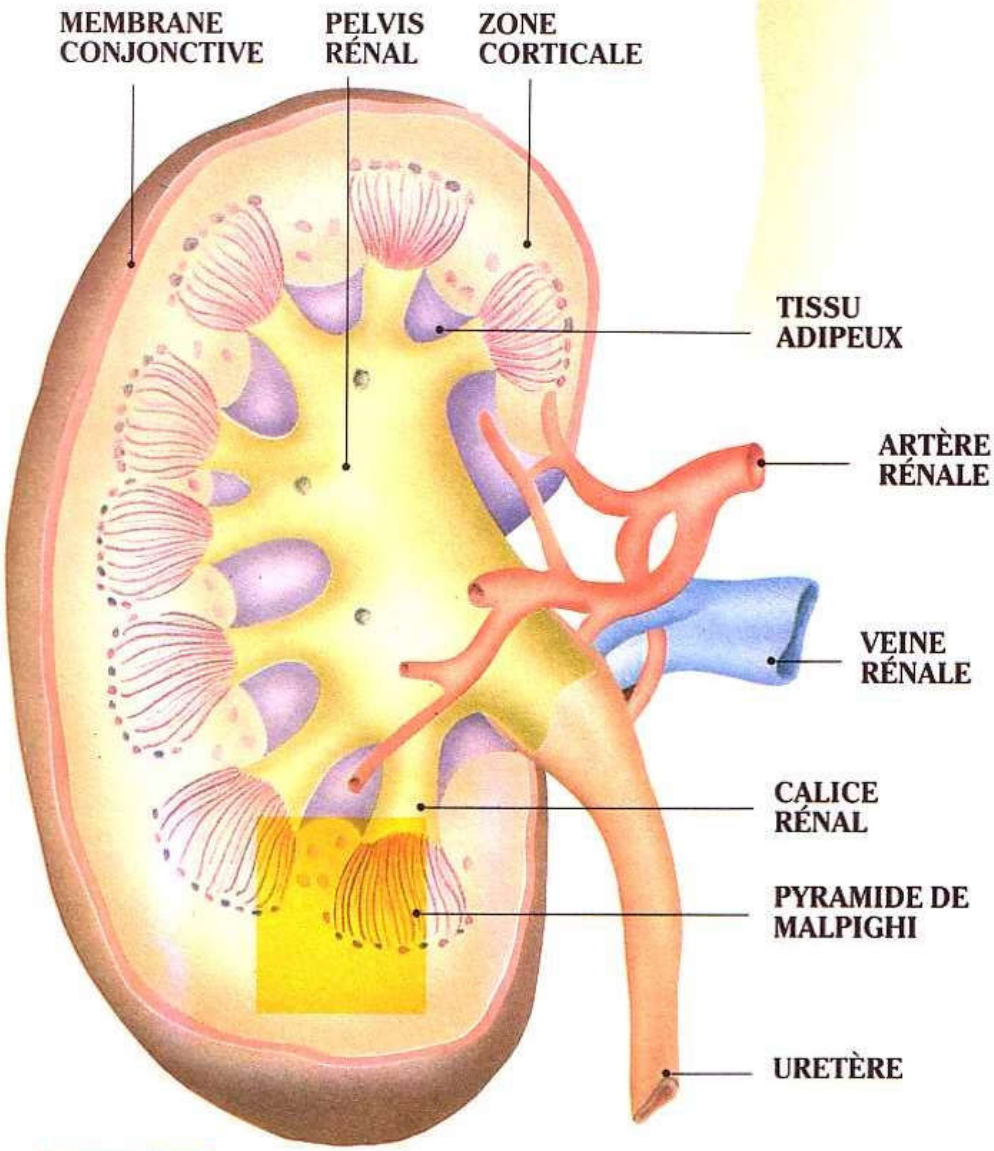
Elles proviennent des protéines ingérées avec les aliments que nous mangeons. Ces protéines, transformées en *acides aminés* (1), sont absorbées par l'intestin grêle. Certains de ces acides interviennent dans la respiration cellulaire, processus au cours duquel ils perdent beaucoup d'azote, qui serait dangereux pour l'organisme s'il venait à s'y accumuler. Cet azote prend part à la formation de l'urée, une substance très toxique que les reins éliminent dans l'urine.

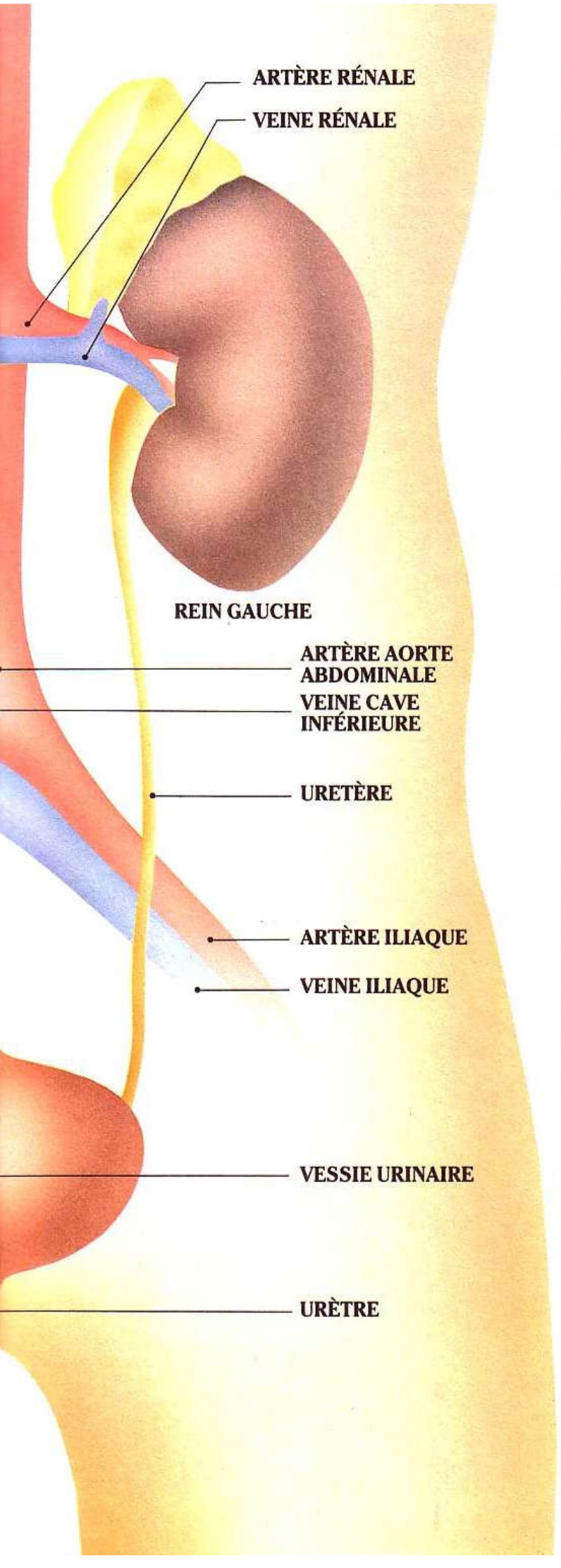
(1) Voir glossaire

Les reins

Dans la partie postérieure de la cavité abdominale se trouvent deux organes similaires dont la mission est de filtrer le sang : les reins. Ce processus de filtrage donne un liquide appelé urine.
L'urine est entraînée par deux canaux, les uretères, vers la vessie, qui fonctionne comme un dépôt, et d'où elle est expulsée à l'extérieur du corps par un autre canal, l'urètre.







Comment est fait l'intérieur des reins ?

Les reins mesurent chacun entre 10 et 12 cm de long. Ils sont de couleur rougeâtre et ressemblent à deux haricots accrochés de chaque côté de la colonne vertébrale. Ils se composent, en partant de l'extérieur vers l'intérieur de :

• **Une membrane conjonctive** (1) **fibreuse** (1), ressemblant à un étui recouvrant une couche de tissu *adipeux* (1), qui sert de coussinet protecteur. On trouve, sur chaque rein, un petit organe appelé capsule surrénale, qui est une glande produisant des hormones importantes.

• **La zone corticale,** d'aspect granuleux, où nait une multitude de tubes *urinifères* (1).

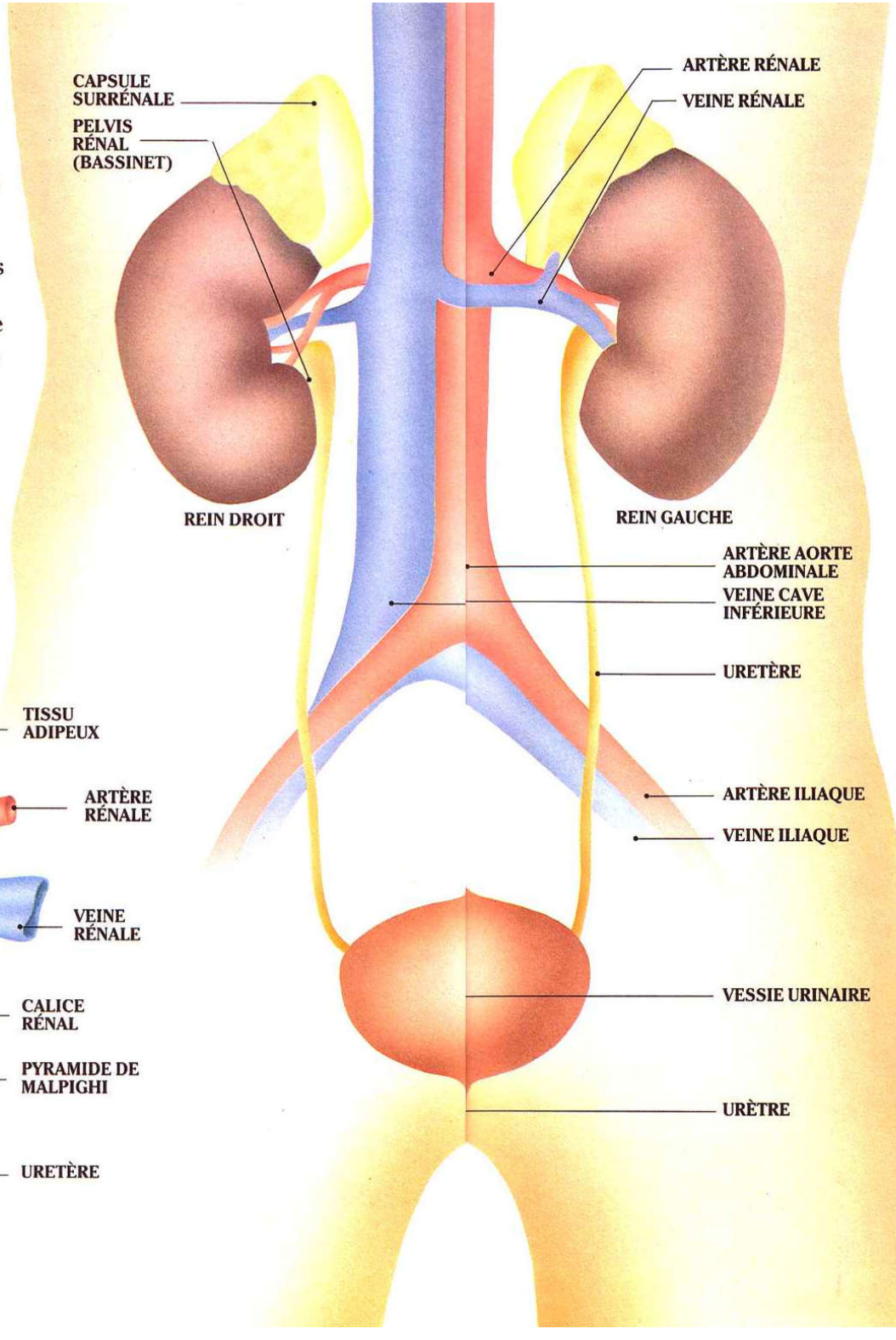
• **La zone centrale,** où se regroupent les tubes urinifères, pour former ce que l'on appelle les Pyramides de Malpighi.

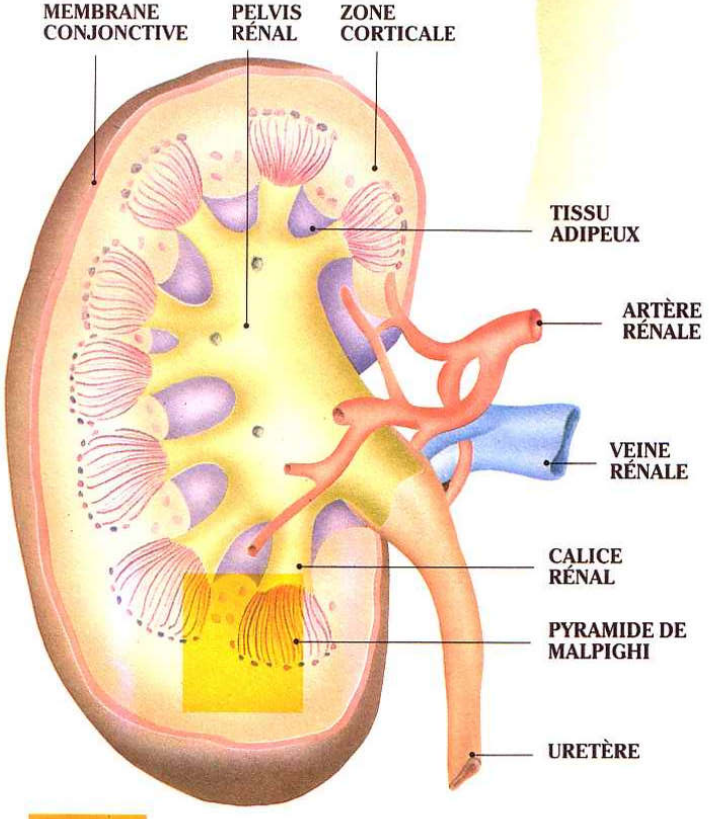
• **Le pelvis rénal.** Il a la forme d'un entonnoir dans lequel débouchent tous les conduits. C'est là que l'urine se dépose avant de sortir du rein. Pour avoir une idée plus claire de l'ensemble, étudie notre croquis.

(1) Voir glossaire

Les reins

Dans la partie postérieure de la cavité abdominale se trouvent deux organes similaires dont la mission est de filtrer le sang : les reins. Ce processus de filtrage donne un liquide appelé urine.
L'urine est entraînée par deux canaux, les uretères, vers la vessie, qui fonctionne comme un dépôt, et d'où elle est expulsée à l'extérieur du corps par un autre canal, l'urètre.





Comment est fait l'intérieur des reins ?

Les reins mesurent chacun entre 10 et 12 cm de long. Ils sont de couleur rougeâtre et ressemblent à deux haricots accrochés de chaque côté de la colonne vertébrale. Ils se composent, en partant de l'extérieur vers l'intérieur de :

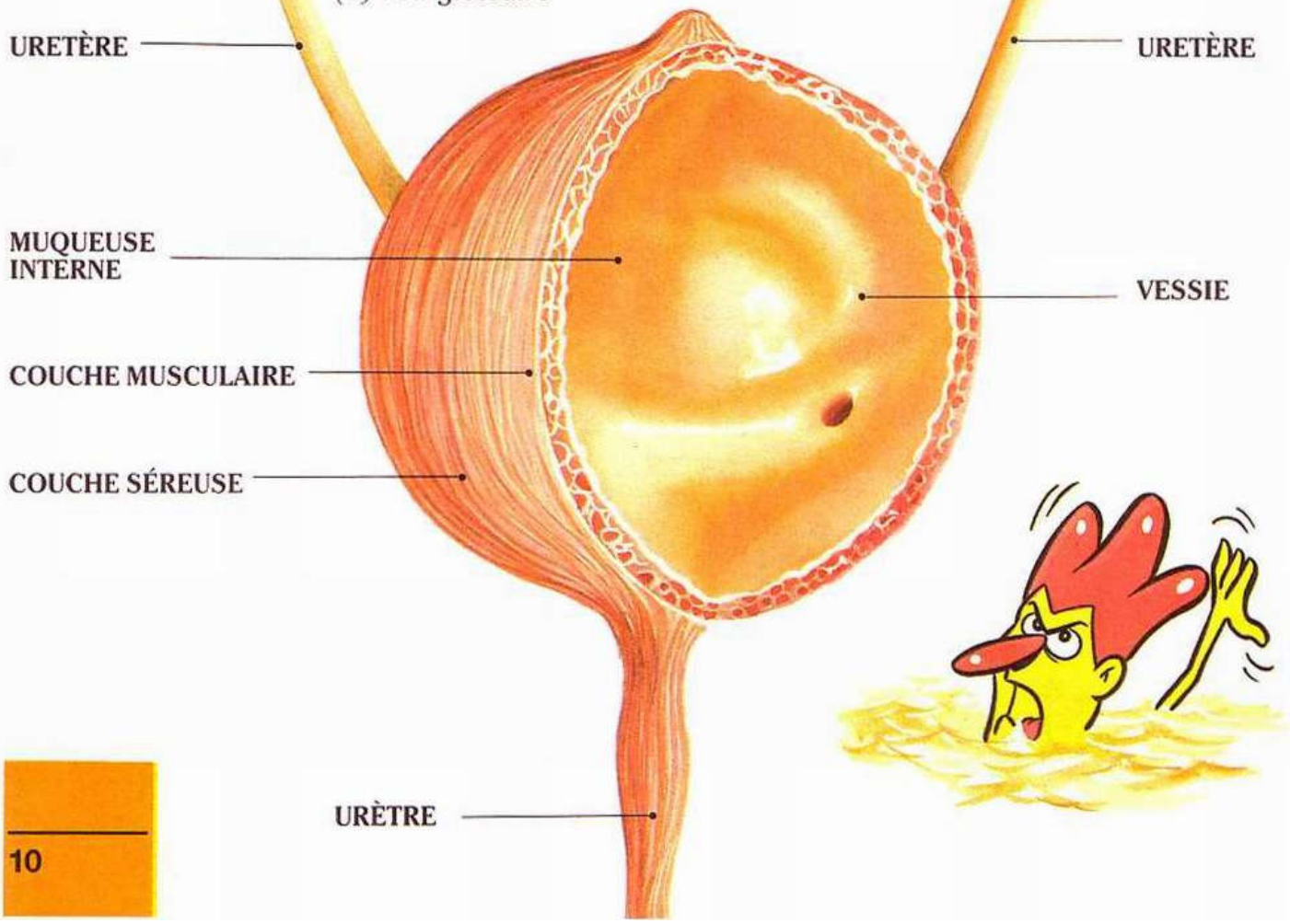
- **Une membrane conjonctive** (1) **fibreuse** (1), ressemblant à un étui recouvrant une couche de tissu *adipeux* (1), qui sert de coussinet protecteur. On trouve, sur chaque rein, un petit organe appelé capsule surrénale, qui est une glande produisant des hormones importantes.
- **La zone corticale,** d'aspect granuleux, où nait une multitude de tubes *urinifères* (1).
- **La zone centrale,** où se regroupent les tubes urinifères, pour former ce que l'on appelle les Pyramides de Malpighi.
- **Le pelvis rénal.** Il a la forme d'un entonnoir dans lequel débouchent tous les conduits. C'est là que l'urine se dépose avant de sortir du rein. Pour avoir une idée plus claire de l'ensemble, étudie notre croquis.

(1) Voir glossaire

Les voies urinaires

Les voies urinaires sont les conduits et les cavités qui relient les reins avec l'extérieur à travers la vessie. Leurs parois sont formées d'une *muqueuse* (1) interne, d'une couche musculaire, et d'une couche externe *séreuse* (1).
Les uretères constituent les premières de ces voies. Ils prennent naissance dans le pelvis rénal, et s'incurvent avant de déboucher dans la vessie. Cette dernière est une poche capable de se *dilater* (1), située derrière le *pubis* (1), et destinée à contenir l'urine que les uretères lui versent en permanence. Elle a, au repos, une capacité de 250 à 350 cm^3 mais, grâce à son élasticité, elle peut contenir jusqu'à deux litres d'urine. La troisième voie urinaire est l'urètre. C'est un canal qui conduit l'urine de la vessie à l'extérieur du corps. Il a une longueur de 6 cm chez la femme, et de 15 cm chez l'homme.

(1) Voir glossaire



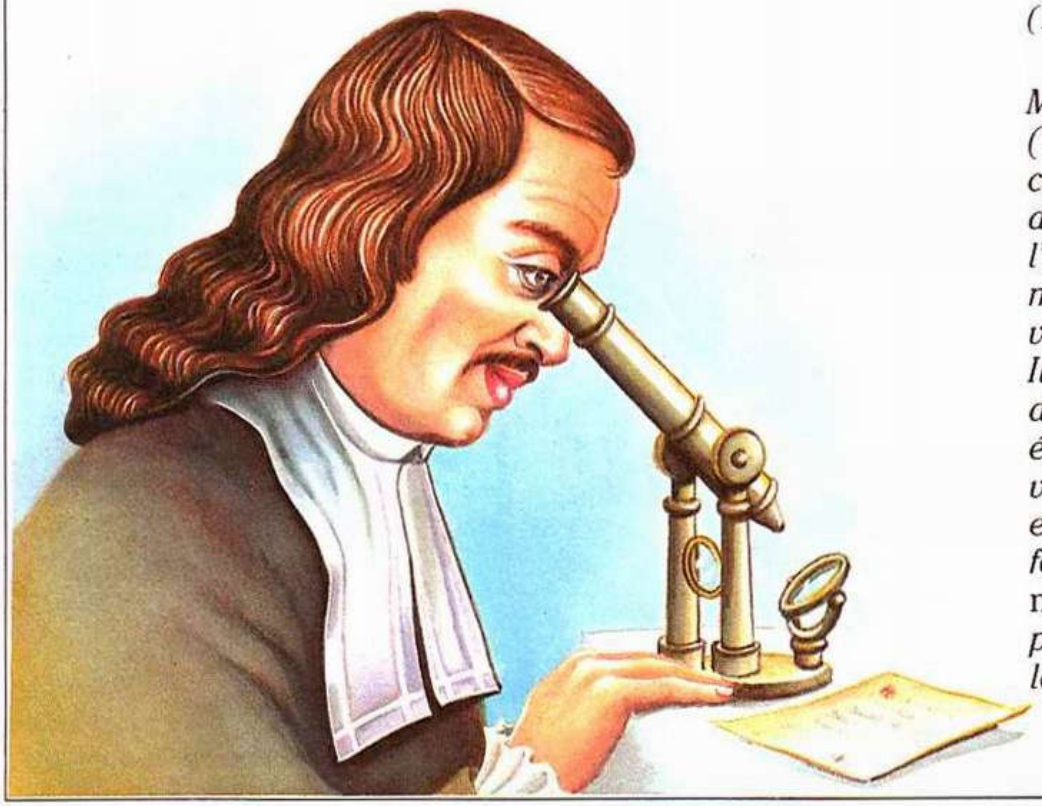
Apprends avec nous

Les curiosités des reins

Vers 1659, un médecin, *anatomiste* (1) et philosophe italien, Marcelo Malpighi (1628-1694), découvrit, grâce au microscope, le néphron, c'est-à-dire l'unité de base du rein. Mais il était encore trop tôt pour qu'il puisse s'apercevoir de toutes les caractéristiques curieuses que présente l'étude des reins. Ainsi, nous savons aujourd'hui que :

- Tout au long de sa vie, un être humain peut aller jusqu'à expulser en moyenne 41 000 litres d'urine ; c'est-à-dire une quantité qui suffirait à inonder un terrain de football.
- Les deux reins renferment de 2 à 4 millions de tubes urinifères. C'est-à-dire que, si on les plaçait bout à bout, on aurait un tube de 22 km de long.
- De même, si l'on plaçait bout à bout les néphrons des deux reins, ils atteindraient environ 30 km de long.

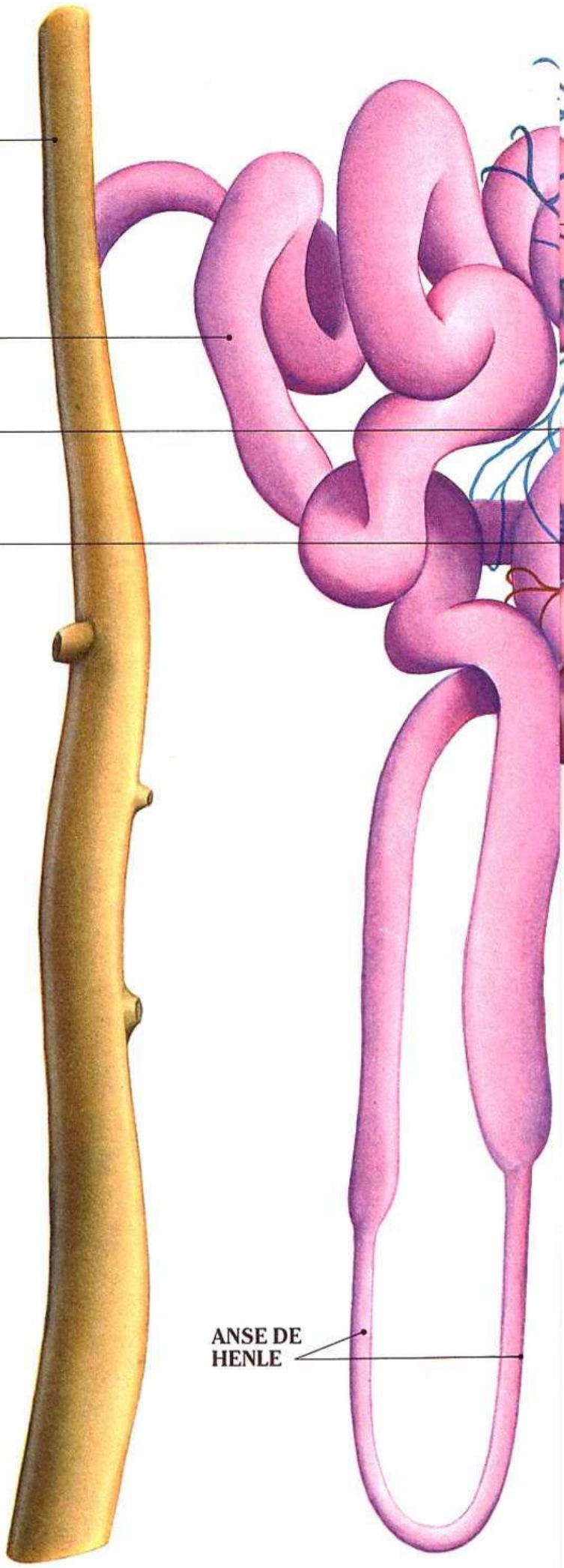
(1) Voir glossaire



Marcelo Malpighi (1628-1694) doit être considéré comme l'un des inventeurs de l'anatomie microscopique végétale et animale. Il étudia une infinité d'êtres vivants. Son étude anatomique du ver à soie, par exemple, donne les fondements de la méthodologie *(1) permettant d'étudier les insectes.*

Le néphron, unité de base du rein

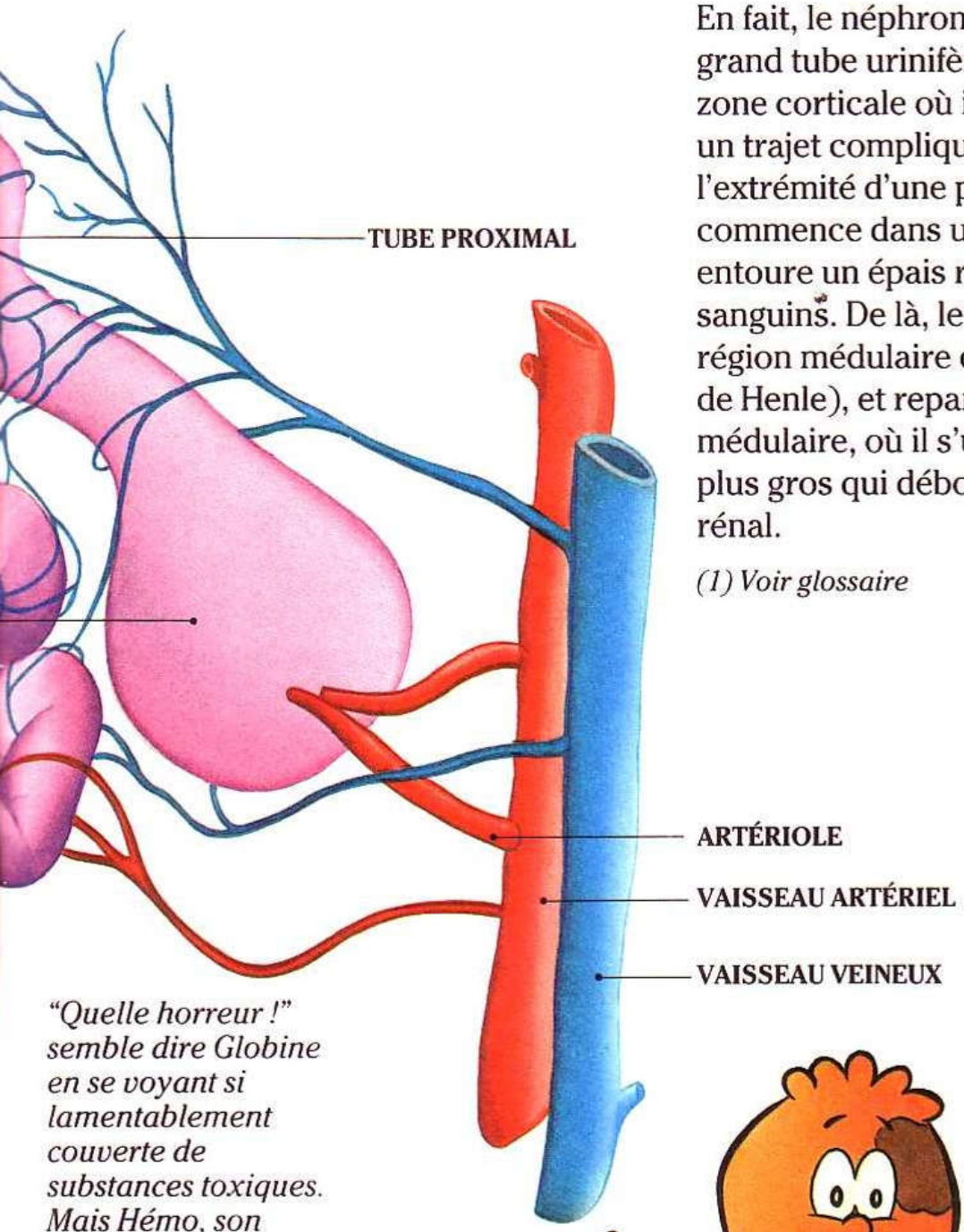
Le rein n'est rien d'autre que le regroupement de multiples organes excréteurs. Chacun de ces organes reçoit le nom de néphron. Dans chacun d'eux a lieu le processus complet du passage des substances de déchet du flux circulatoire aux conduits rénaux.
Chaque rein contient, environ, plus d'un million d'unités de filtrage microscopique (néphrons), qui filtrent environ 150 litres de sang par jour, pour en tirer 1,5 litre d'urine.



Ci-contre, la représentation schématique et, bien entendu, considérablement grossie, d'un néphron. Le point de départ de ce tube si compliqué se trouve dans un glomérule rénal qui renferme une capsule de Bowmann, et son point d'arrivée, là où s'unissent le tube distal et un tube collecteur d'urine.

En fait, le néphron est simplement un grand tube urinifère qui, partant de la zone corticale où il prend naissance, suit un trajet compliqué qui prend fin à l'extrémité d'une pyramide rénale. Il commence dans une *glomérule* (1), qui entoure un épais réseau de capillaires sanguins. De là, le tube va jusqu'à la région médulaire du rein, remonte (Anse de Henle), et repart vers la région médulaire, où il s'unit à d'autres tubes plus gros qui débouchent dans le pelvis rénal.

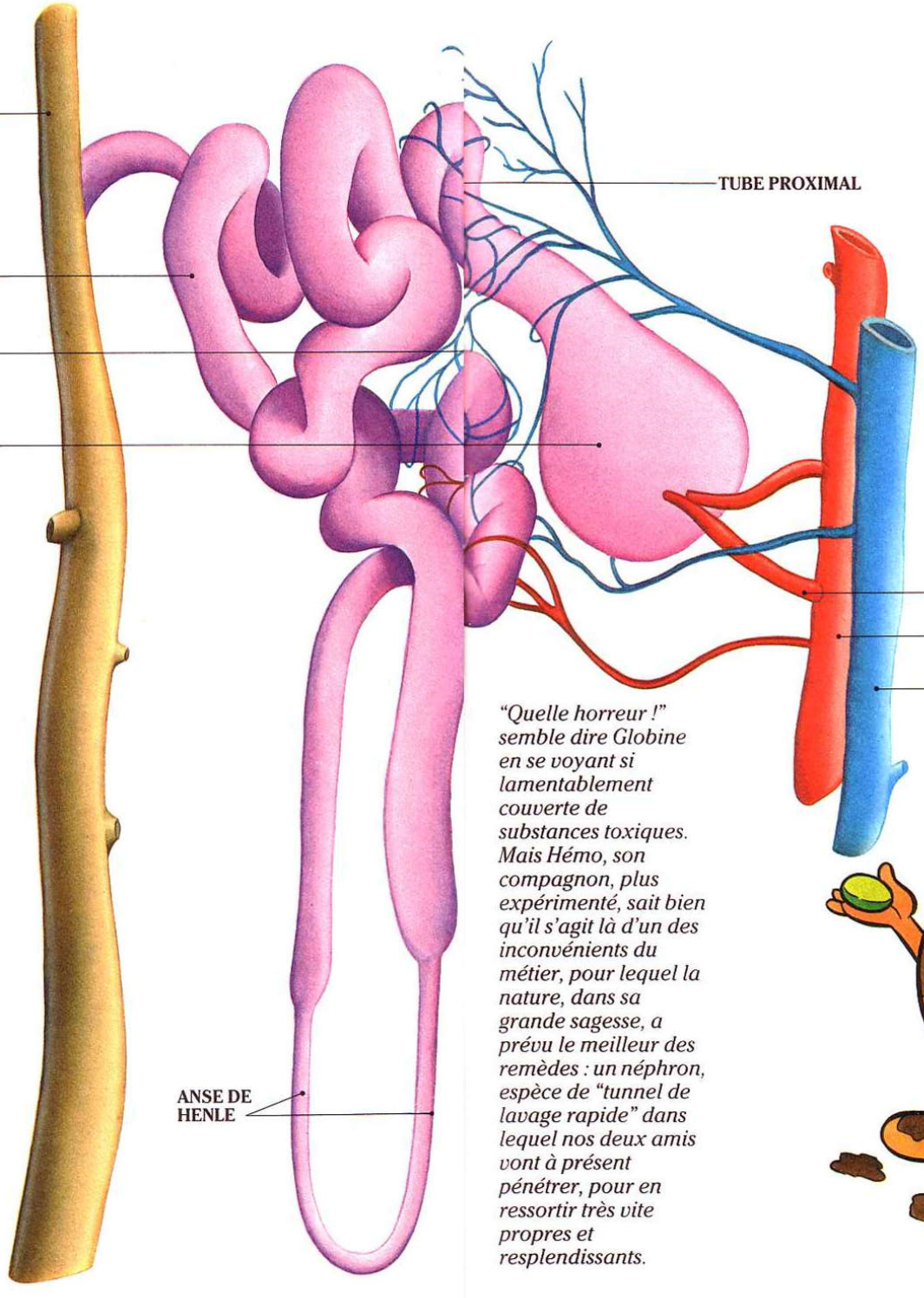
(1) Voir glossaire



"Quelle horreur !" semble dire Globine en se voyant si lamentablement couverte de substances toxiques. Mais Hémo, son compagnon, plus expérimenté, sait bien qu'il s'agit là d'un des inconvénients du métier, pour lequel la nature, dans sa grande sagesse, a prévu le meilleur des remèdes : un néphron, espèce de "tunnel de lavage rapide" dans lequel nos deux amis vont à présent pénétrer, pour en ressortir très vite propres et resplendissants.

Le néphron, unité de base du rein

Le rein n'est rien d'autre que le regroupement de multiples organes excréteurs. Chacun de ces organes reçoit le nom de néphron. Dans chacun d'eux a lieu le processus complet du passage des substances de déchet du flux circulatoire aux conduits rénaux.
Chaque rein contient, environ, plus d'un million d'unités de filtrage microscopique (néphrons), qui filtrent environ 150 litres de sang par jour, pour en tirer 1,5 litre d'urine.



Ci-contre, la représentation schématique et, bien entendu, considérablement grossie, d'un néphron. Le point de départ de ce tube si compliqué se trouve dans un glomérule rénal qui renferme une capsule de Bowmann, et son point d'arrivée, là où s'unissent le tube distal et un tube collecteur d'urine.

En fait, le néphron est simplement un grand tube urinifère qui, partant de la zone corticale où il prend naissance, suit un trajet compliqué qui prend fin à l'extrémité d'une pyramide rénale. Il commence dans une *glomérule* (1), qui entoure un épais réseau de capillaires sanguins. De là, le tube va jusqu'à la région médulaire du rein, remonte (Anse de Henle), et repart vers la région médulaire, où il s'unit à d'autres tubes plus gros qui débouchent dans le pelvis rénal.

(1) Voir glossaire

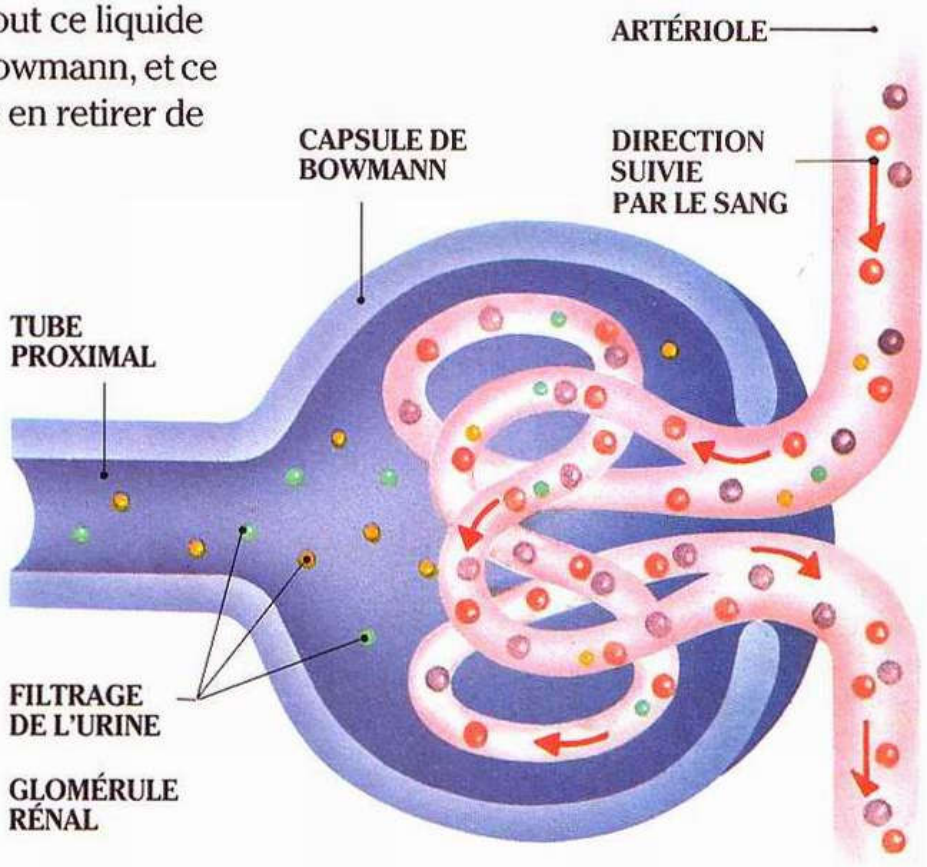
"Quelle horreur !" semble dire Globine en se voyant si lamentablement couverte de substances toxiques. Mais Hémo, son compagnon, plus expérimenté, sait bien qu'il s'agit là d'un des inconvénients du métier, pour lequel la nature, dans sa grande sagesse, a prévu le meilleur des remèdes : un néphron, espèce de "tunnel de lavage rapide" dans lequel nos deux amis vont à présent pénétrer, pour en ressortir très vite propres et resplendissants.

Comment se forme l'urine, et comment elle est expulsée

L'urine se forme dans les néphrons

Le processus de formation de l'urine est plus compliqué qu'on ne le pense. Il faut d'abord un processus de filtrage du sang, le débarrassant des substances nocives produites par le métabolisme cellulaire. Il est en particulier très important, ainsi que nous l'avons déjà vu, que disparaisse du sang l'urée produite par la *dégradation* (1) des protéines. Lorsque cette urée passe des capillaires sanguins aux tubes urinifères, passe en même temps qu'elle une grande quantité d'eau et de sels minéraux. Tout ce liquide va alors dans la capsule de Bowmann, et ce que l'organisme peut encore en retirer de positif est réabsorbé dans la zone du tube urinifère situé juste avant l'anse de Henle. Ce n'est qu'à partir de là, dans le dernier tronçon du tube urinifère, que se forme l'urine définitive, composée de produits nocifs pour l'organisme et de la quantité d'eau suffisante pour permettre la dissolution de ces produits.

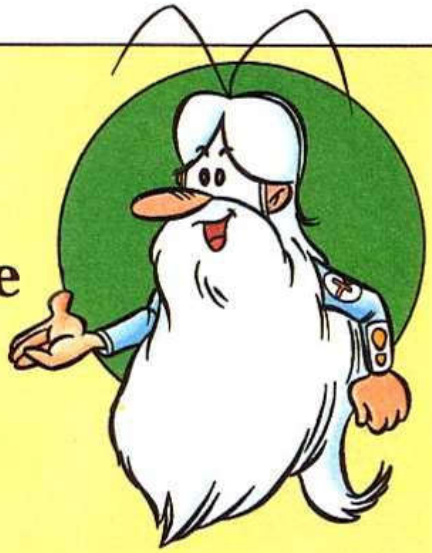
(1) Voir glossaire



Les substances de déchet traversent les parois des capillaires de la capsule. Les substances filtrées dans le tube proximal ; où celles que l'organisme considère encore comme bonnes pour lui seront réabsorbées et déversées dans le flux sanguin.

Dans une capsule de Bowmann, nos amis se débarrassent de toute la saleté qu'ils avaient accumulée. Ils vont ensuite pouvoir retourner dans la circulation, libres de tout chargement inutile, même s'il y a presque toujours une mauvaise molécule qui ne veut pas s'en aller.

Comment a évolué le système excréteur

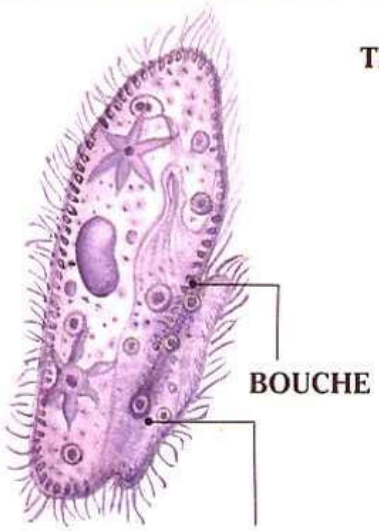


Le système excréteur a évolué dans toutes les espèces d'êtres vivants, des systèmes plus élémentaires aux vertébrés les plus complexes tels que, entre autres, l'être humain.

Le système le plus simple est celui de la cellule qui est aussi, naturellement, celui des êtres *unicellulaires* (1) - les protozoaires. Il est formé de *vacuoles* (1) contractiles qui, en se contractant et en se dilatant, entretiennent à l'intérieur une certaine circulation et éliminent les éléments dont la cellule n'a pas besoin.

Viennent ensuite les Plathelmintes, qui sont des vers plats que l'on considère comme faisant partie des *précurseurs* (1) des vertébrés. Ils possèdent déjà des cellules d'excrétion spécialisées dans l'élimination des liquides et des substances inutiles ou nocives, lesquels sont expulsés par des conduits dont c'est le rôle spécifique. *(1) Voir glossaire*

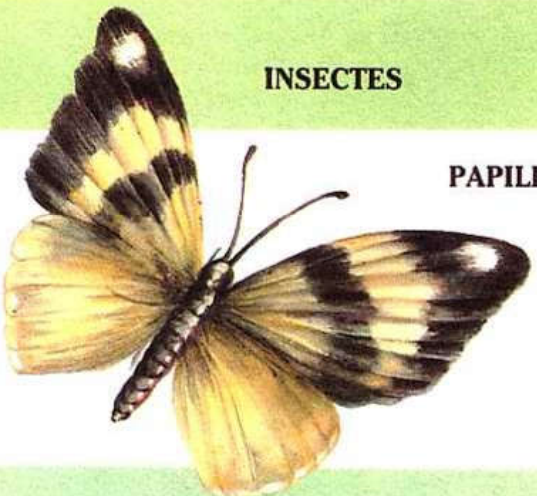
PROTOZOAIRES

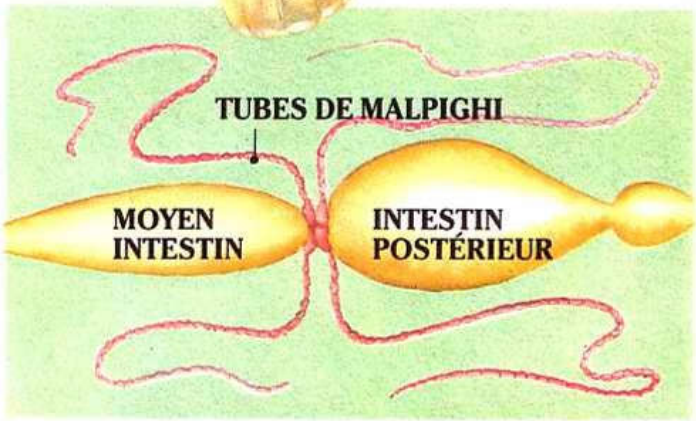


PARAMÉCIE

PLATHELMINTES (VERS PLATS)

INSECTES





Les insectes sont dotés de Tubes de Malpighi, qui débouchent dans le tube digestif, dont ils absorbent les déchets afin de les éliminer.
Enfin les vertébrés, qui ont tous, fondamentalement, le même système excréteur : les tubes rénaux sont chez eux en relation avec l'appareil reproducteur, ce qui explique que leur système urinaire ait reçu le nom de sytème urogénital.
D'une manière générale, le système excréteur a évolué indépendamment du reste de l'organisme. C'est pourquoi, pense-t-on, les *greffes* (1) de rein sont celles que l'être humain tolère le mieux, et qui présentent moins de risques de rejet du nouvel organe par le reste du corps.

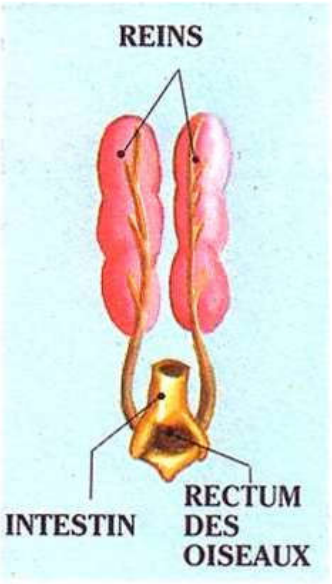
Le comment et le pourquoi de l'évolution des espèces posent aujourd'hui encore à la science pas mal de points d'interrogation. Mais il paraît en tous cas évident qu'au fur et à mesure qu'ils ont évolué vers des niveaux supérieurs d'intelligence, les êtres vivants ont vu leurs organes devenir de plus en plus complexes. L'appareil urogénital ne fait pas d'exception à cette règle.

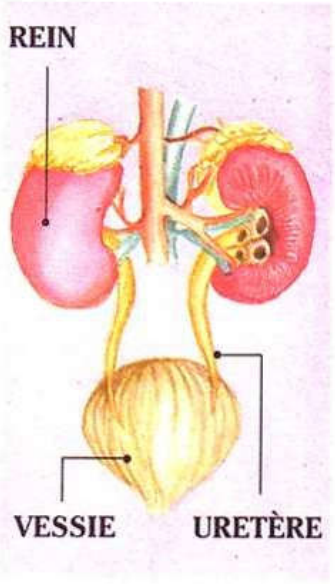
(1) Voir glossaire

VOLAILLES

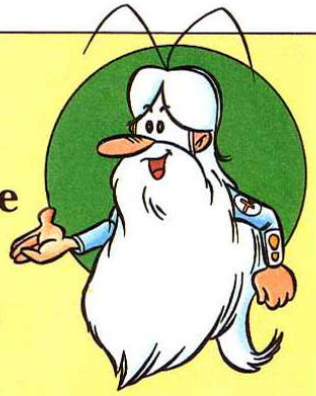
MAMMIFÈRES

OISEAUX





FÉLIN



Comment a évolué le système excréteur

Le système excréteur a évolué dans toutes les espèces d'êtres vivants, des systèmes plus élémentaires aux vertébrés les plus complexes tels que, entre autres, l'être humain.

Le système le plus simple est celui de la cellule qui est aussi, naturellement, celui des êtres *unicellulaires* (1) - les protozoaires. Il est formé de *vacuoles* (1) contractiles qui, en se contractant et en se dilatant, entretiennent à l'intérieur une certaine circulation et éliminent les éléments dont la cellule n'a pas besoin.

Viennent ensuite les Plathelmintes, qui sont des vers plats que l'on considère comme faisant partie des *précurseurs* (1) des vertébrés. Ils possèdent déjà des cellules d'excrétion spécialisées dans l'élimination des liquides et des substances inutiles ou nocives, lesquels sont expulsés par des conduits dont c'est le rôle spécifique.

(1) Voir glossaire

Les insectes sont dotés de Tubes de Malpighi, qui débouchent dans le tube digestif, dont ils absorbent les déchets afin de les éliminer.

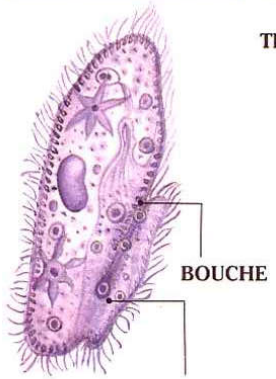
Enfin les vertébrés, qui ont tous, fondamentalement, le même système excréteur : les tubes rénaux sont chez eux en relation avec l'appareil reproducteur, ce qui explique que leur système urinaire ait reçu le nom de sytème urogénital.

D'une manière générale, le système excréteur a évolué indépendamment du reste de l'organisme. C'est pourquoi, pense-t-on, les *greffes* (1) de rein sont celles que l'être humain tolère le mieux, et qui présentent moins de risques de rejet du nouvel organe par le reste du corps.

Le comment et le pourquoi de l'évolution des espèces posent aujourd'hui encore à la science pas mal de points d'interrogation. Mais il paraît en tous cas évident qu'au fur et à mesure qu'ils ont évolué vers des niveaux supérieurs d'intelligence, les êtres vivants ont vu leurs organes devenir de plus en plus complexes. L'appareil urogénital ne fait pas d'exception à cette règle.

(1) Voir glossaire

PROTOZOAIRES



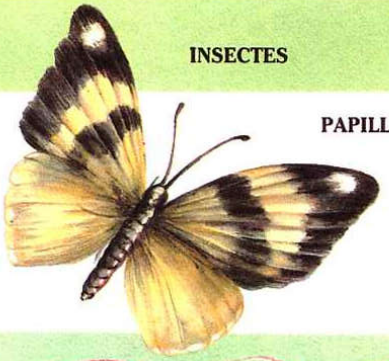
PARAMÉCIE

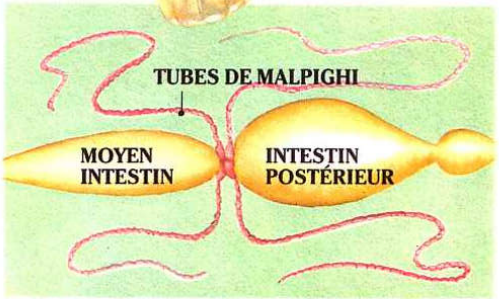
PLATHELMINTES (VERS PLATS)

TENIA

INSECTES

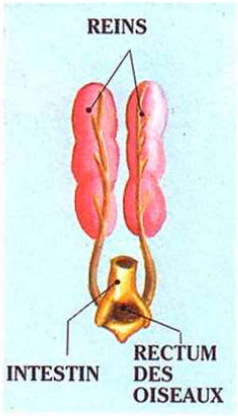
PAPILLONS





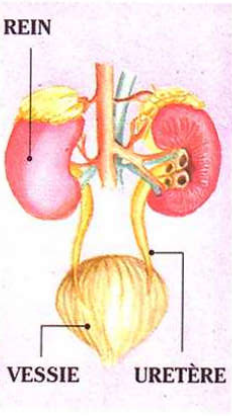
VOLAILLES

OISEAUX



MAMMIFÈRES

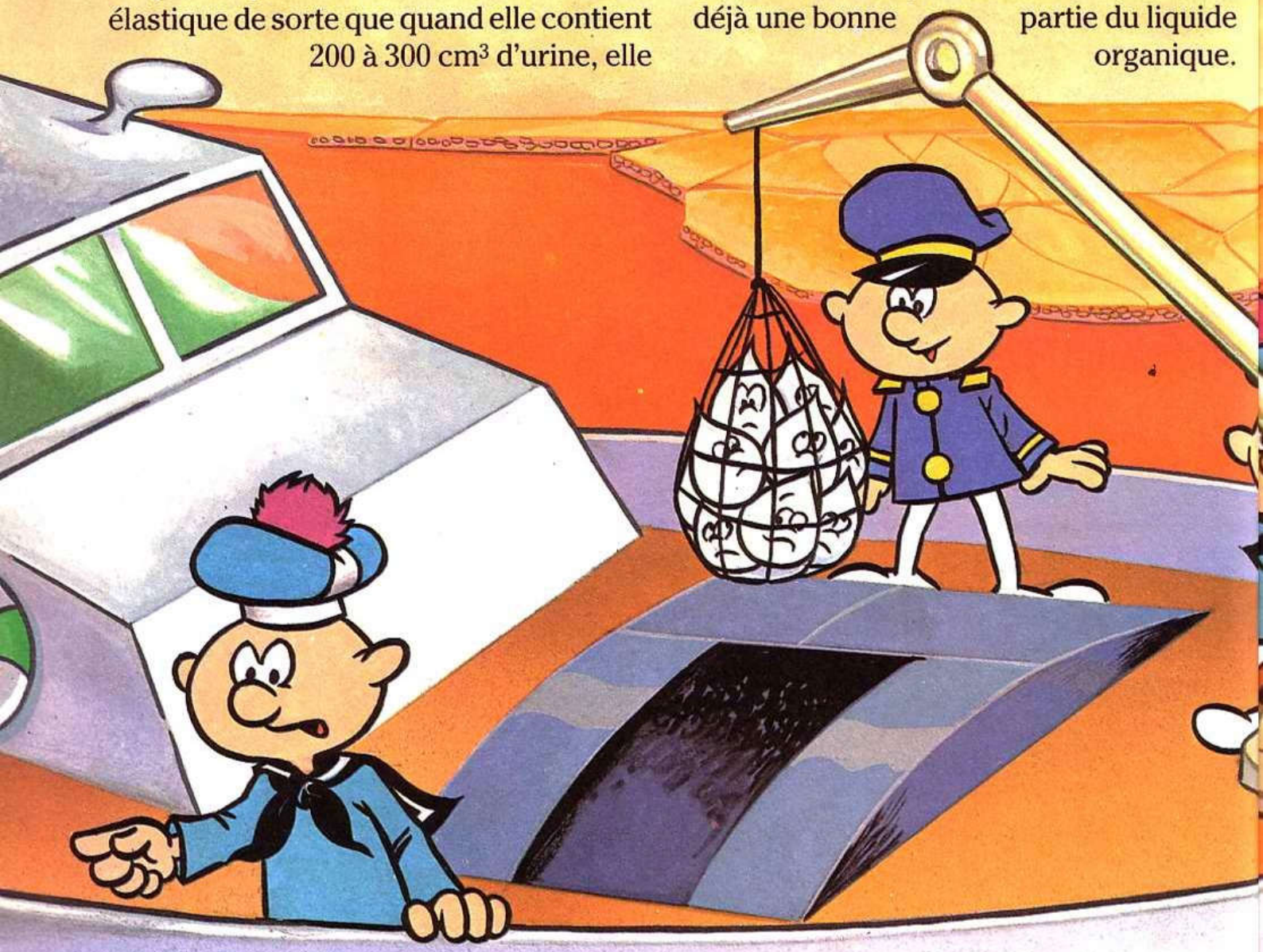
FÉLIN



Où va l'urine lorsqu'elle sort des reins ?

Après sa formation dans chaque néphron, l'urine va jusqu'au pelvis rénal à l'intérieur du tube urinifère. De là, elle arrive, par les uretères, dans la vessie, qui l'emmagasine avant de l'expulser hors du corps lorsque nous urinons. La vessie est élastique de sorte que quand elle contient 200 à 300 cm^3 d'urine, elle devient ronde comme un ballon. C'est alors qu'une série d'influx nerveux prévient le cerveau qu'il faut la vider. Un adulte expulse environ un litre et demi d'urine par jour.

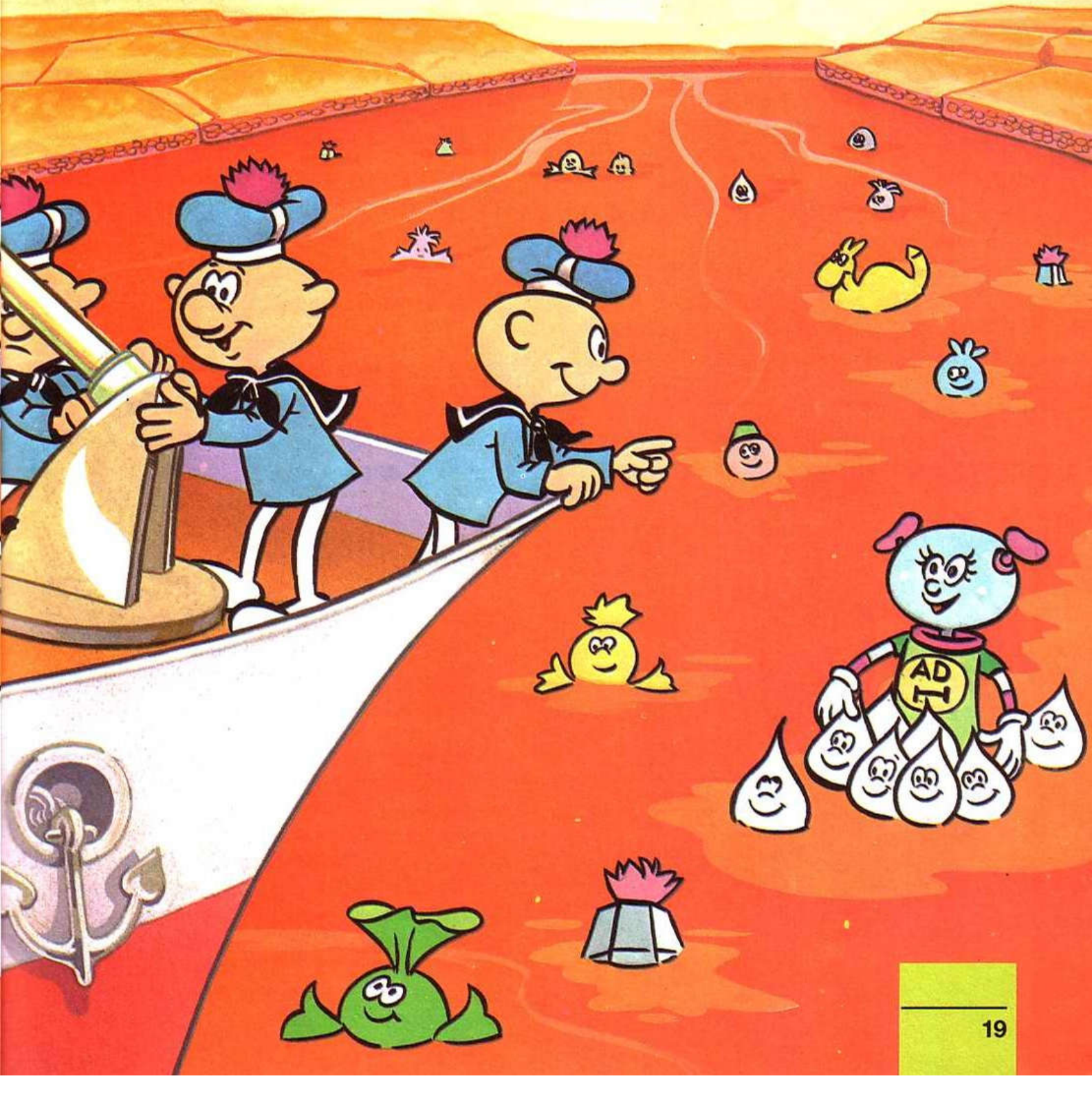
Mais cette quantité varie en fonction de ce que l'on a bu. Plus nous buvons, plus nous urinons. Toutefois, lorsqu'il fait très chaud, nous urinons moins, même en buvant beaucoup, car la sueur élimine déjà une bonne partie du liquide organique.



Un service efficace de récupération des déchets fonctionne dans nos néphrons, avant que le liquide à expulser n'atteigne l'anse de Henlé, afin de récupérer les substances dont l'organisme peut encore tirer profit. Lorsque le torrent d'urine se précipite dans la descente de l'anse de Henlé, il est déjà l'urine définitive, dans laquelle il ne reste plus que l'urée et les autres sels et toxines devant absolument être expulsés hors du corps.

De quelle manière expulsons-nous l'urine ?

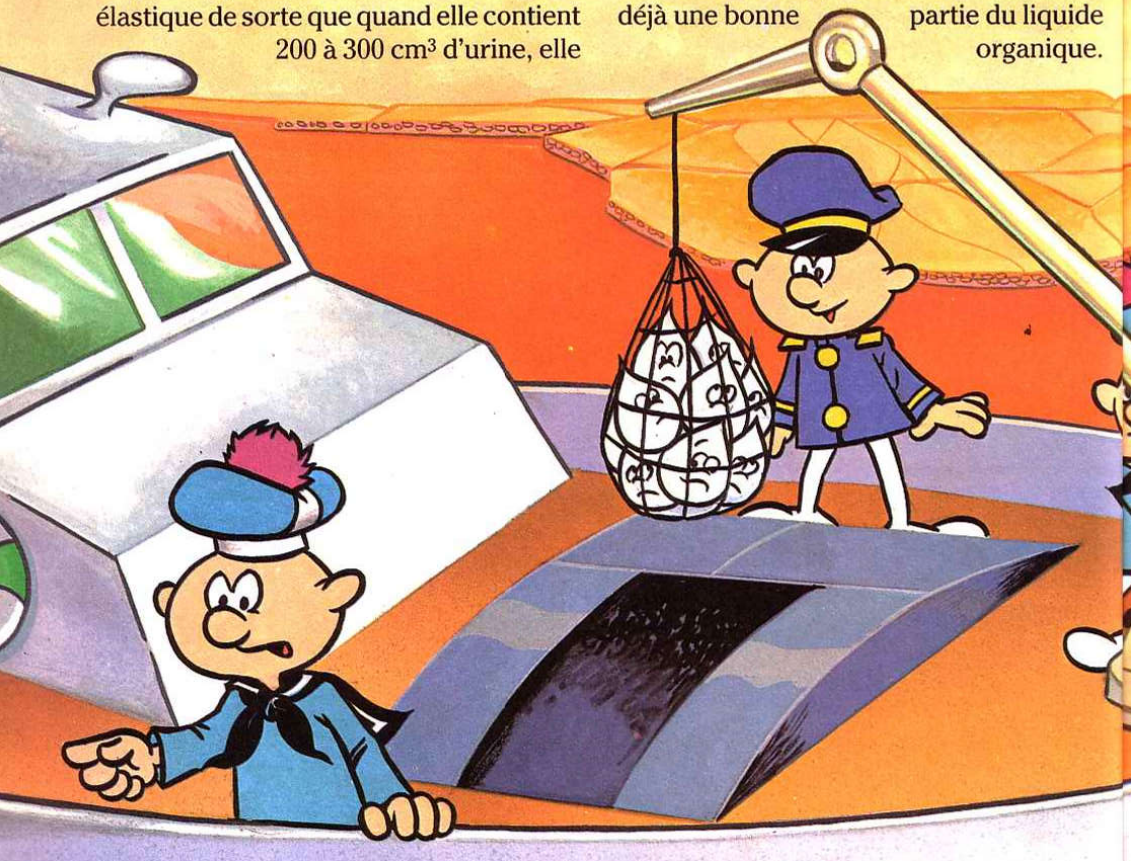
A la base de la vessie se trouve une sorte de valve d'écoulement, d'où part un petit conduit - l'urètre - débouchant hors du corps. Un muscle rond, appelé sphincter, ouvre et ferme le bas de la vessie, expulsant ou retenant l'urine. Ce muscle se contracte volontairement : c'est nous qui décidons s'il doit s'ouvrir pour expulser l'urine ou si, au contraire, il doit rester fermé pour la retenir.
Curieusement, alors que tous les muscles, au repos, sont détendus, c'est exactement le contraire qui arrive dans le cas des sphincters : au repos, ils restent contractés.



Où va l'urine lorsqu'elle sort des reins ?

Après sa formation dans chaque néphron, l'urine va jusqu'au pelvis rénal à l'intérieur du tube urinifère. De là, elle arrive, par les uretères, dans la vessie, qui l'emmagasine avant de l'expulser hors du corps lorsque nous urinons. La vessie est élastique de sorte que quand elle contient 200 à 300 cm^3 d'urine, elle devient ronde comme un ballon. C'est alors qu'une série d'influx nerveux prévient le cerveau qu'il faut la vider. Un adulte expulse environ un litre et demi d'urine par jour.

Mais cette quantité varie en fonction de ce que l'on a bu. Plus nous buvons, plus nous urinons. Toutefois, lorsqu'il fait très chaud, nous urinons moins, même en buvant beaucoup, car la sueur élimine déjà une bonne partie du liquide organique.

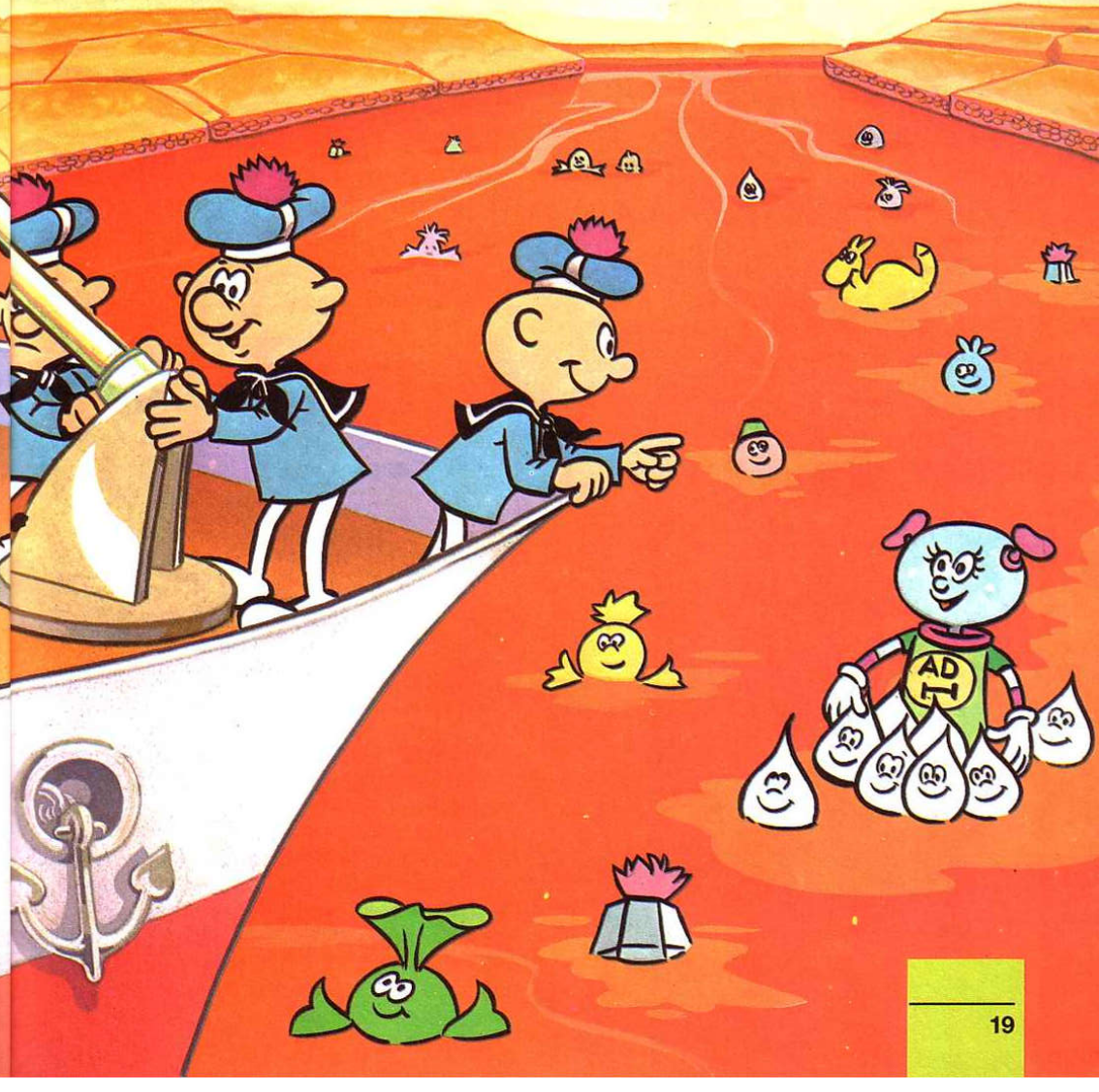


Un service efficace de récupération des déchets fonctionne dans nos néphrons, avant que le liquide à expulser n'atteigne l'anse de Henlé, afin de récupérer les substances dont l'organisme peut encore tirer profit. Lorsque le torrent d'urine se précipite dans la descente de l'anse de Henlé, il est déjà l'urine définitive, dans laquelle il ne reste plus que l'urée et les autres sels et toxines devant absolument être expulsés hors du corps.

De quelle manière expulsons-nous l'urine ?

A la base de la vessie se trouve une sorte de valve d'écoulement, d'où part un petit conduit - l'urètre - débouchant hors du corps. Un muscle rond, appelé sphincter, ouvre et ferme le bas de la vessie, expulsant ou retenant l'urine. Ce muscle se contracte volontairement : c'est nous qui décidons s'il doit s'ouvrir pour expulser l'urine ou si, au contraire, il doit rester fermé pour la retenir.

Curieusement, alors que tous les muscles, au repos, sont détendus, c'est exactement le contraire qui arrive dans le cas des sphincters : au repos, ils restent contractés.



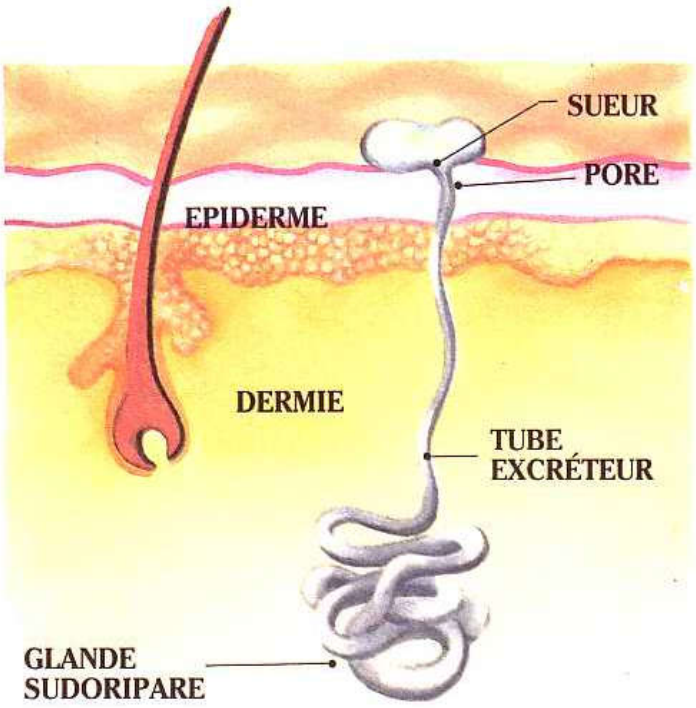
De quoi se compose l'urine ?

Plusieurs substances sont dissoutes dans l'eau qui renferme l'urine, notamment le sel et l'urée, ainsi qu'une substance jaune en provenance du foie. L'eau et les substances nocives en provenance du sang qui sont filtrées dans le rein représentent environ 180 litres par 24 heures ou, ce qui revient au même, un demi-litre toutes les cinq minutes. Toutefois, 99 % du liquide filtré retourne dans le flux sanguin. Le restant, c'est-à-dire l'urine, se compose normalement de la manière indiquée dans le tableau ci-dessous. Dans certains cas anormaux, elle peut contenir de l'albumine, du glucose, des matières grasses et d'autres substances, qui sont toutes le signe de l'existence d'une maladie.

COMPOSITION DE L'URINE	
95 %	**Eau**
2 %	**Sels minéraux** • chlorures • phosphates • sulfates • sels ammoniacaux
3 %	**Substances organiques** • urée • acide urique • acide hippurique • créatinine

Tu n'imagines pas la quantité de choses que tu fais sortir de ton corps lorsque tu fais pipi. De plus, la composition de l'urine peut se modifier pour diverses raisons. Si tu t'aperçois un jour que ton urine a changé de couleur (par exemple si elle devient brune ou verdâtre), il faut le dire à tes parents. En effet, cela pourrait être le signe que quelque chose ne fonctionne pas bien dans ton système excréteur ou que la composition de ton sang a changé.

La peau, organe excréteur



L'appareil excréteur rénal est, bien entendu, l'ensemble des organes les plus spécialisés dans cette tâche dont dispose le corps humain. Il existe cependant d'autres organes qui font également fonction d'organes excréteurs, même si cela n'est pas leur mission essentielle. Tel est le cas de la peau. Il existe effectivement dans la peau des glandes sudoripares, chargées d'expulser hors de l'organisme la sueur, qui est un liquide riche en urée, en eau, et en autres déchets.

Les glandes sudoripares ont la forme de tubes perpendiculaires à la peau, qui prennent naissance dans le derme et débouchent dans l'épiderme. A la base de chaque glande, un glomérule est en contact avec les capillaires sanguins. Indépendamment de sa fonction d'excrétion, la sueur joue le rôle d'un régulateur thermique : en s'évaporant, elle prend la chaleur de la peau, qui se trouve, ainsi, refroidie.

COMPOSITION DE LA SUEUR	
99 %	**Eau**
0,6 %	**Sels minéraux** (NaCl)
0,4 %	**Substances organiques** (urée, créatinine, sels d'acide urique)

Lorsque tu cours, tu t'échauffes et sues : la température de ton corps augmente. Mais elle augmenterait beaucoup plus, et même jusqu'à un niveau dangereux, si l'évaporation de la sueur n'absorbait pas une bonne partie de sa chaleur.

L'excrétion et la santé

L'hygiène de l'excrétion

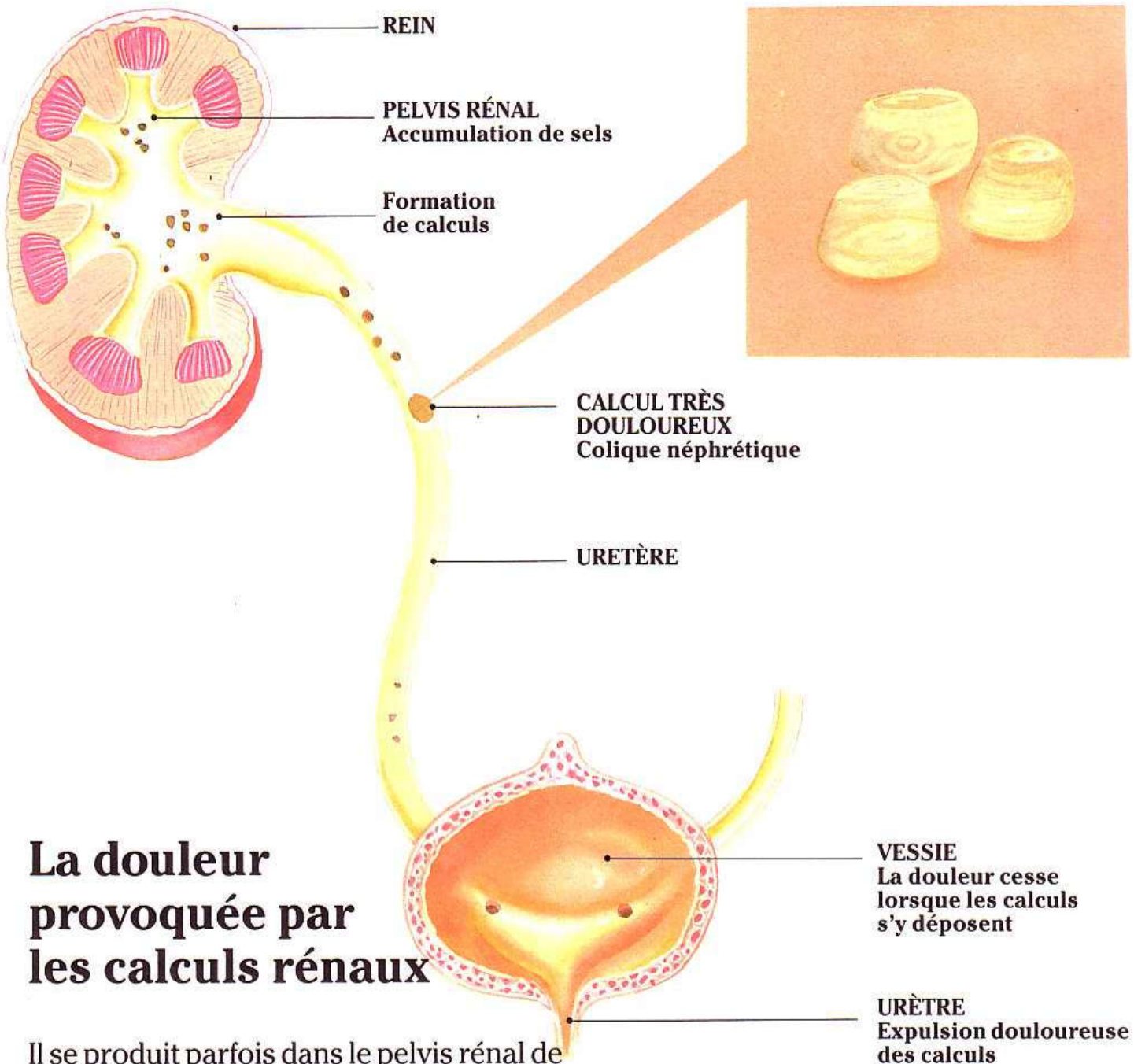
Pour garder en permanence notre appareil excréteur en bon état, nous devons observer les règles suivantes :

• Il faut éviter les boissons alcoolisées, qui ont un effet *corrosif* (1) sur les tubes urinifères.

• Eviter de manger trop de viande, car elle laisse tant de déchets que les reins ne peuvent pas tous les éliminer, ce qui peut entraîner des maladies telles que l'*arthrite* (1), la *goutte* (1), etc.

• Garder la peau très propre, afin qu'elle puisse éliminer correctement la sueur.

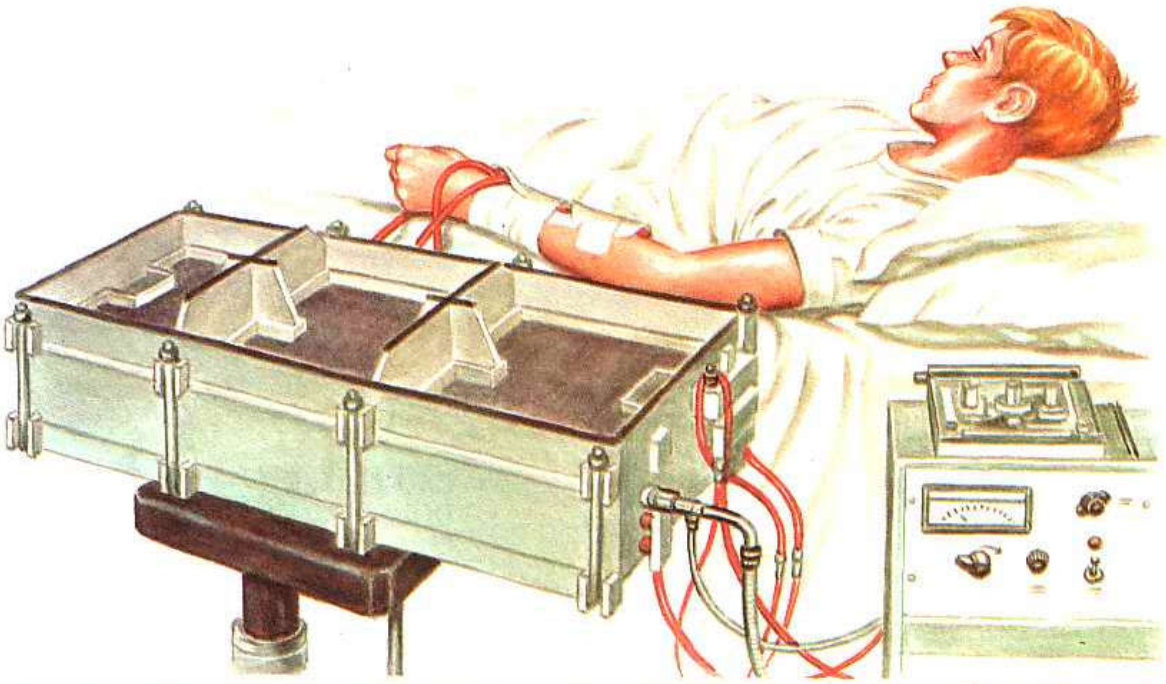
(1) Voir glossaire

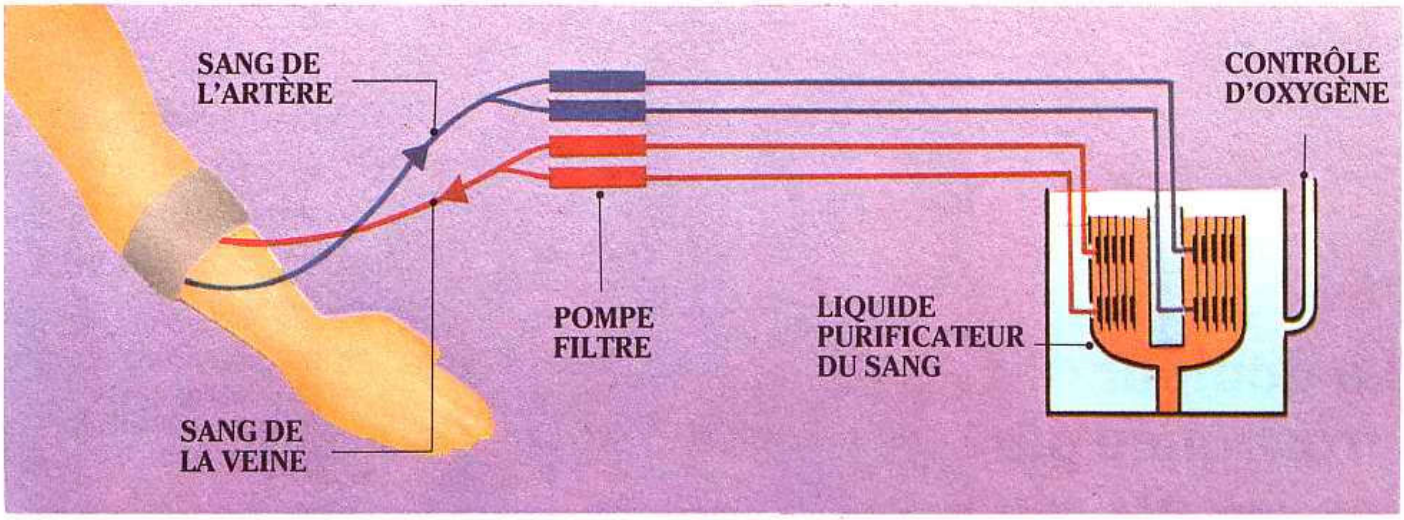


La douleur provoquée par les calculs rénaux

Il se produit parfois dans le pelvis rénal de petits foyers qui provoquent l'accumulation de sels et la formation de calculs rénaux. Pour sortir du pelvis, ces calculs sont obligés de passer par l'uretère. Ce faisant, ils cognent ses parois, causant de fortes douleurs qui ne se calment que lorsqu'ils arrivent dans la vessie, où l'espace est plus grand. A partir de là, ils sont, la plupart du temps, expulsés hors du corps. Mais il arrive parfois que certains soient trop gros pour cela, et nécessitent alors une intervention chirurgicale.

Cet appareil excréteur pourrait être celui de Teigneux, dans peu de temps. Son goût démesuré pour la nourriture trop relevée et piquante lui a provoqué de gros calculs rénaux. Peut-être qu'après avoir souffert de coliques néphrétiques, il deviendra plus raisonnable.
On parle de colique néphrétique en cas de douleur provoquée par le passage d'un calcul rénal à travers un uretère.





Un miracle de la technique : le rein artificiel

Lorsque le rein ne parvient pas à exercer sa fonction purificatrice, il faut faire appel à d'autres moyens pour filtrer le sang. C'est la mission du rein artificiel. Il est formé de deux membranes de *cellophane* (1) entourées de beaucoup de liquide. Le sang du malade sort par une artère, passe entre ces deux membranes et revient dans le corps par une veine, après s'être mélangé avec le liquide - appélé "liquide dialyseur". Une pompe oblige le sang du malade à passer à travers une membrane de cellophane où il se débarrasse de ses impuretés. Ce système, appelé "dialyse", permet de sauver de nombreuses vies, mais on ne peut l'utiliser que pendant une période de temps limitée.

L'application d'un rein artificiel, dont tu peux voir plus haut une représentation schématique, est toujours une solution provisoire. En règle générale, la solution définitive est la greffe *(1) d'un rein.*

(1) Voir glossaire

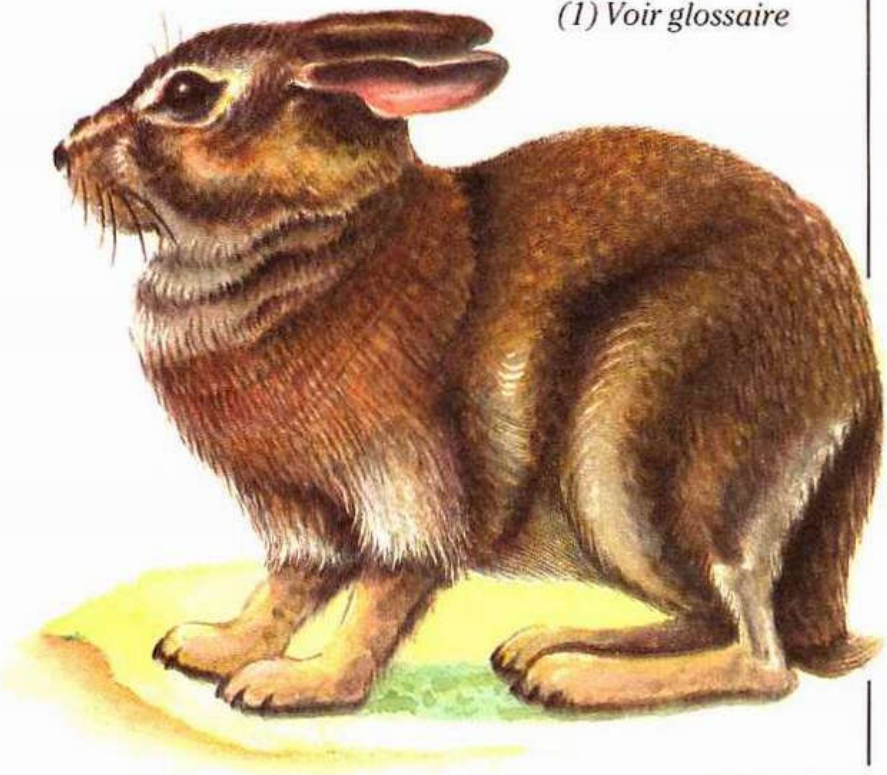
Apprends avec nous

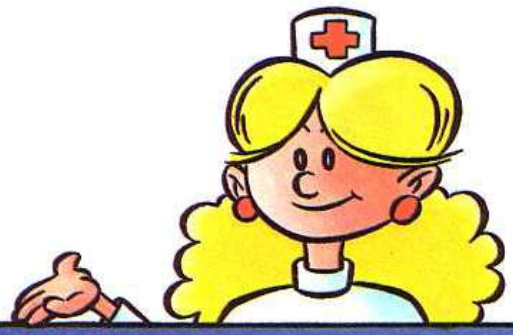
L'urine est un produit toxique

L'urine est si dangereuse pour la santé qu'avec seulement 90 cm^3, on pourrait tuer un lapin de 2 kg. Tu peux ainsi te rendre compte du terrible danger que court une personne dont les reins ne fonctionnent pas et ne peuvent donc pas faire disparaître du sang les substances nocives. Le malade peut alors mourir des conséquences d'une crise d'*urémie* (1).

De plus, il est indispensable que se produise tous les jours dans notre organisme un échange de liquides en quantité suffisante pour permettre la formation d'urine nécessaire au *drainage* (1) des substances dangereuses. N'aie donc pas peur de boire beaucoup d'eau : tes reins t'en seront reconnaissants.

(1) Voir glossaire

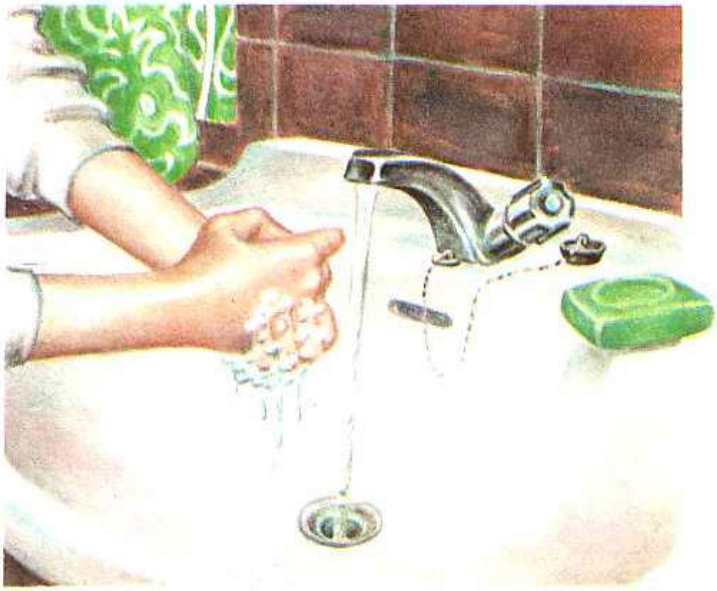




Quelques conseils pour...

... savoir agir vite et bien en cas de brûlure.

Les accidents ménagers constituent l'une des principales causes de mortalité infantile, et un danger certain à tout âge. Parmi eux, les brûlures sont les plus fréquents, soit en mettant le feu à ses habits avec une allumette, un briquet, etc, soit en renversant sur soi un liquide en train de bouillir, soit par suite d'une mauvaise manipulation d'un appareil électrique.



Il vaut toujours mieux prévenir les accidents. Comme celui que tu vois ici et qui arrive malheureusement trop souvent. Si, par malchance, tu te trouves un jour dans ce genre de situation, n'oublie jamais qu'avant de toucher, directement ou indirectement, une brûlure, tes mains doivent être parfaitement propres et désinfectées. En effet, si une brûlure sérieuse est déjà un problème grave, tout se complique encore si, elle vient à s'infecter...

"La meilleure précaution à prendre pour empêcher une brûlure de s'aggraver est de la protéger avec un bandage doux et stérile, en attendant l'intervention d'un médecin. La gravité d'une brûlure réside beaucoup plus dans son étendue que dans sa profondeur. Plus elle est étendue, plus il est nécessaire de boire de l'eau contenant du sel dilué."

Dans tous les cas, tu devras agir de la manière suivante :

- Si les vêtements brûlent, éteins la flamme en enveloppant l'accidenté dans une couverture en fibres naturelles (laine, coton, lin), ou en versant sur lui de l'eau en quantité suffisante.
- Fais allonger la victime, et essaie de la rassurer.
- Coupe les vêtements situés près des brûlures, mais s'ils collent à celles-ci, ne les arrache surtout pas. Laisse-les, et ne coupe que le tissu autour.
- Lave-toi soigneusement les mains et recouvre la brûlure d'une gaze stérile sèche en quantité suffisante pour que l'air ne puisse pas pénétrer dans la blessure. Si la surface brûlée est très importante, tu peux utiliser un drap ou une serviette de toilette propre.
- Bien entendu, appelle le médecin et, jusqu'à son arrivée, n'applique aucun produit ni aucune pommade sur la blessure ; ne change pas non plus le premier pansement que tu as posé dessus.

Il faudra aussi que tu fasses boire au blessé un demi-verre de la *dissolution* (1) suivante : une petite cuillère de bicarbonate de soude et une autre de sel ordinaire, dissoutes dans un litre d'eau. Grâce à cette solution, le blessé pourra remplacer les liquides qu'il a perdus dans l'accident, et éviter une éventuelle *déshydratation* (1). Mais arrête de le faire boire s'il se met à vomir.

(1) Voir glossaire

Si tu ne parviens pas à joindre ton médecin habituel, tu peux appeler le service des urgences de l'hôpital le plus proche.

Glossaire

ACIDE AMINÉ
Composante fondamentale de la matière vivante formant les protéines.

ADIPEUX
Qui contient de la graisse, comme, par exemple, certains tissus du corps humain.

ANATOMISTE
Spécialiste de l'anatomie ; qui étudie le corps humain.

ARTHRITE
Maladie consistant en une inflammation des articulations osseuses.

ASSAINISSEMENT
Action de rendre quelque chose propre et sain.

AZOTE
Elément gazeux incolore, inodore et sans saveur, qui forme la plus grande partie de l'air atmosphérique. Il entre par ailleurs dans la composition des protéines.

CELLOPHANE
Papier fin et transparent qui, dans la dialyse, est utilisé comme filtre.

CONJONCTIF
(Tissu) qui occupe les intervalles entre les organes ou entre les éléments d'un organe.

CORROSIF
Tout ce qui détruit lentement.

DÉGRADATION
Processus par lequel quelque chose diminue ou perd de sa qualité.

DÉSHYDRATATION
Perte d'eau d'un corps.

DILATER
Augmenter de volume ; gonfler.

DISSOLUTION
Liquide résultant du mélange des éléments qui le constituent ; solution.

DRAINAGE
Opération destinée à favoriser l'écoulement de liquides, en maintenant un orifice ouvert par un tube. Assainissement.

EXCRÉTION
Rejet à l'extérieur des déchets de l'organisme ; élimination, expulsion.

FIBREUX
Qui a des fibres.

GLOMÉRULE
Petite pelote de capillaires sanguins, recouverte de tissu épithélial.

GOUTTE
Maladie produisant des accès de douleurs très vives dans certaines articulations.

GREFFES
Portion d'organisme ou d'organe prélevée sur un individu pour l'implanter sur le corps d'un autre ; transplantation.

MÉTABOLISME
Ensemble des transformations chimiques qui s'effectuent dans un organisme vivant.

MÉTHODOLOGIE
Etude des méthodes scientifiques et techniques.

MUQUEUX, MUQUEUSE
(Tissu) sécrétant des mucosités. Par exemple, la muqueuse qui tapisse le nez.

PRÉCURSEUR
Annonciateur avant-coureur : en avance sur son temps.

PUBIS
Région triangulaire médiane du bas du bassin et partie antérieure de l'os iliaque.

SÉREUX, SÉREUSE
Aqueux, qui ressemble à du sérum ; couche formée par le liquide que sécrètent certaines membranes du coprs (par exemple, le cérumen de l'oreille).

UNICELLULAIRE
Qui ne comprend qu'une seule cellule.

URÉMIE
Intoxication de l'organisme par des substances qui auraient dû, normalement, être éliminées par l'urine.

URINIFÈRE
Qui conduit l'urine.

VACUOLE
Espace rempli de liquide et délimité par une membrane.

Table des matières

DESCRIPTION

VOICI QUELS SONT NOS ORGANES D'ASSAINISSEMENT

Nous devons absolument éliminer les déchets 6

Nous éliminons les substances qui contiennent de l'azote 7

Les reins 8

Comment est fait l'intérieur des reins 9

Les voies urinaires 10

APPRENDS AVEC NOUS : les curiosités des reins 11

Le néphron, unité de base du rein 12

FONCTIONNEMENT

COMMENT SE FORME L'URINE, ET COMMENT ELLE EST EXPULSÉE

L'urine se forme dans les néphrons 14

Comment a évolué le système excréteur 16

Où va l'urine lorsqu'elle sort des reins ? 18

De quelle manière expulsons-nous l'urine ? 19

De quoi se compose l'urine ? 20

La peau, organe excréteur 21

SOINS

L'EXCRÉTION ET LA SANTÉ

L'hygiène de l'excrétion 22

La douleur provoquée par les calculs rénaux 23

Un miracle de la technique : le rein artificiel 24

APPRENDS AVEC NOUS : l'urine est un produit toxique 25

QUELQUES CONSEILS POUR... 26

PIERROT : Globule blanc lymphocyte et Capitaine de la Police du corps. Il se déplace dans une capsule spatiale. Les lymphocytes sécrètent des jets de toxines et éjectent des bataillons d'anticorps.

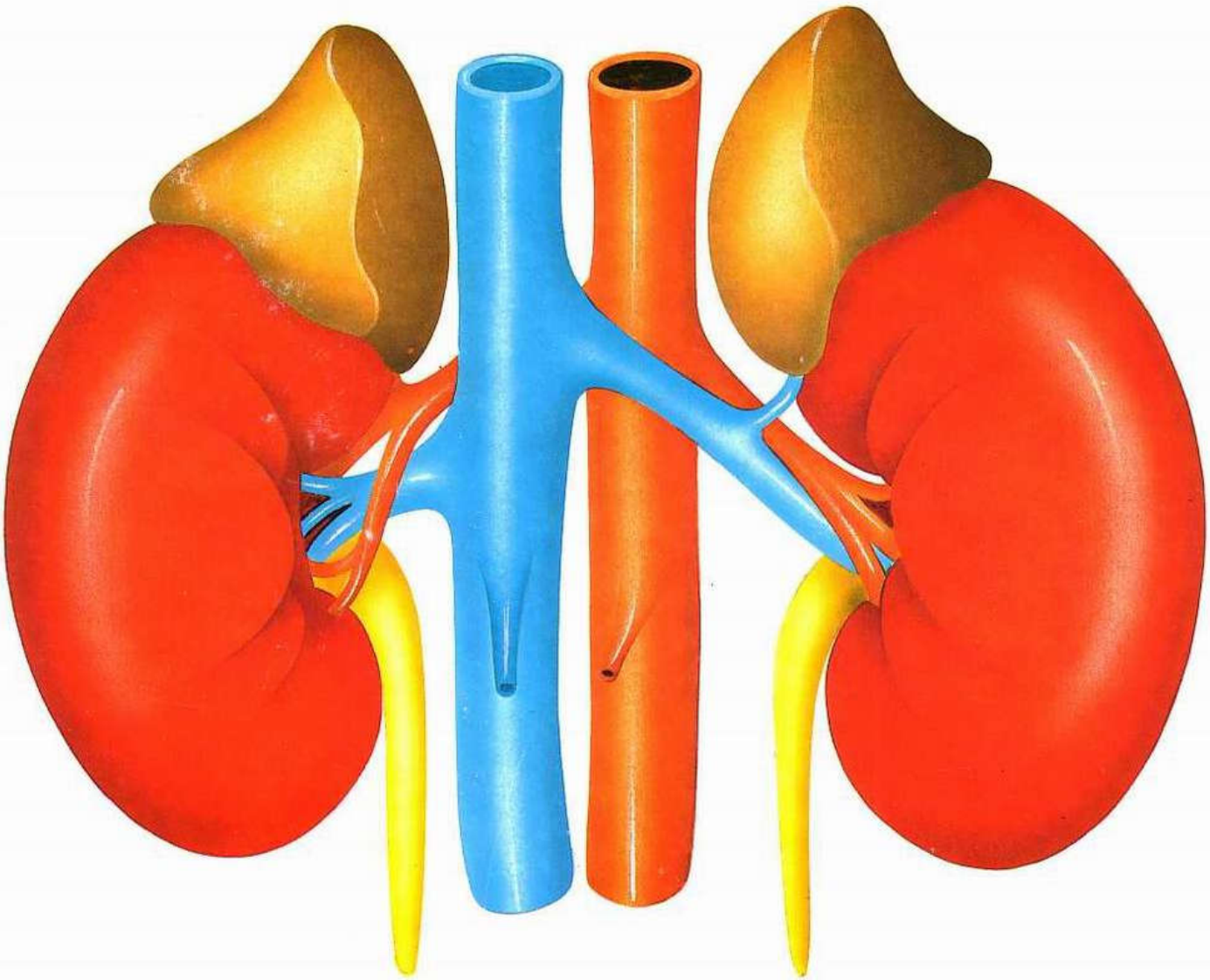
MÉTRO : Chef parachutiste-anticorps. Tel un preux chevalier, il lutte dans son armure métallique. Il est sûr de lui, rouspéteur et... hilare dans l'exercice de ses fonctions.

PSI : Globule blanc lymphocyte. Lieutenant de police et adjointe de Pierrot. Sa subtilité, quand il s'agira de déjouer les ruses des virus envahisseurs nous rendra bien des services.

PETIT GROS : Globule blanc polynucléaire et chef d'un groupe de l'infanterie de combat de la police du corps. Ceux-là n'hésitent pas à phagocyter, tels des « enzymes gloutons ».

LE TEIGNEUX : Méchant chef des microbes ou bactéries diverses. L'ennemi traditionnel de Petit Gros.

MAESTRO : Notre vieil ami est le savant et distrait chef d'une cellule. Il est aussi, grandeur nature, le bon médecin qui prodigue conseils et soins aux jeunes garnements imprudents.
LE NABOT : Chef virus et virus lui-même. Insidieux, sournois. Le plus dangereux ennemi du corps humain... et de nos amis.
MAITRE GLOBUS : Un très vieux globule, plein de sagesse et de savoir. Il nous remémore fortement Maestro. Il servira parfois de guide pour initier les jeunes Hémo et Globine aux mystères du corps.
HÉMO : Un porteur globule rouge, dont l'aspect nous rappelle celui du Petit Gros. C'est un costaud, naïf et tendre et on en abuse.
GLOBINE : Globule rouge et amie de Hémo. Moitié petite Pierrette, moitié Betty Boop. Malgré ses grand yeux innocents elle est futée pour deux.

La collection « Il Était une Fois la Vie », se compose de 50 albums. Elle a été conçue pour les 30 premiers volumes, par une équipe de spécialistes en anatomie (médecins, professeurs...), et pour les 20 derniers, par des professionnels du secourisme et de la prévention. Cette collection propose à l'enfant une méthode originale, simple et attractive qui lui permettra de se familiariser avec l'anatomie du corps humain et son fonctionnement, ainsi que de savoir comment en prendre soin.
La collection « Il Était une Fois la Vie » œuvre de référence, traite et développe les mêmes thèmes que ceux étudiés à l'école, en les égayant avec les personnages de la série télévisée « Il Était une Fois la Vie » d'Albert Barillé, qui a été unanimement reconnue et récompensée par les plus hautes distinctions pour sa valeur pédagogique et sa rigueur scientifique.

Les déchets produits par les cellules de notre corps salissent le sang. Maître Globus, Hemo et Globine récoltent ainsi une masse d'impuretés. Ce livre explique où et comment ils s'en débarrassent. De même nous verrons comment les reins arrivent également à filtrer le sang.